فن مساحهٔ اراضی
و
طوپوغرافیا

معارف نظارت جلیله‌سنجه مکاتب اعدادیه‌ده تدریس اولنمق
اوزره قبول اولنمشدر

محرری

مکتب ملکیه ۱۳۰٤ سنه‌سی مأذونلرندن
تجارت مکتب عالیسی مدیری

کرقور کمورجیان

استانبول

آصادوریان و مخدوملری مطبعه‌سنده طبع اولنمشدر.

۱۳۲۸

إفادۀ مخصوصه

منتسبین فنجه معلوم اولدیغی اوزره (فن مساحۀ اراضی و طبوغرافیا)، علوم ریاضیه و بالخاصه هندسه تطبیقاتندن بر علمدر و مهد ظهوری مصر قطعه‌سی اولمشدر. تطبیقاتك یولیله اجراسی نظریاتك حقیله بیلنمسنه متوقفدر، فقط تطبیقاتسز نظریاتده بالفعل بیوك بر فائده تأمین ایده‌مز. شو حالده بری دیکری قدر حائز اهمیت و نظر اعتباره آلنمغه لایق اولمغله تحصیلك هر اوچ درجه‌سنده بو جهت تأملدن دور طوتلمسه‌کرکدر. ممالك متمدنۀ آوروپا، تدریسات پروغراملرینی تحصیل اولی ایله اکتفا ایده‌جك اولانلرك بیله مدت عمرلرنده دائما اجرایه محتاج اولدقلری تطبیقات فنیه وعلمیه‌یی کندیلرینه ایجابی وجهله تلقین ایده‌جك صورتده ترتیبه دقت واعتنا ایتمشلردر. بزده بوجهت بوندن اول یالکز تحصیل تالیده قسماً نظراعتباره النمق استنلمش وتقریباً یکرمی سنه مقدم اکثر مکاتب اعدادیه ایچون بعض آلات و ادوات هندسیه آلنمشدر. انجق مناسب بر درس کتابی بولنمدیغندن آلات مذکوره‌نك استعمالنجه مشکلات چکلمکده ایدی. ایشته هم بو نقصانی اکمال وهمده آز چوق حساب و هندسه اوقویانلرك کوردکلری نظریاتی عملیات ارضیه‌یه تطبیق ایده‌بیلملرینه خدمت ایتمش اولمق آرزوی خالصانه‌سیله، اراضینك، ساحه‌سی وخریطه‌لرینك اخذی و تسویه

عمليانندن باحث اولان اشبو اثر مجملی وجوده کتیرمشدم .

بو دفعه معارف نظارت جلیله‌سنجه یکی باشدن تنظیم اولنان اعدادی پروغراملرنده تطبیقات درسلرینه بر قات دها اهمیت ویریله‌رك یدی سنه‌لك اعدادیلرك صوك صنفنده صورت مخصوصه‌ده مساحهٔ اراضی وطپوغرافیا درسی ادخال ایدلدیکنه و بش سنه‌لك اعدادی طلبه‌سنك‌ده بو درس مهمدن محروم قالمالری ایچون مکاتب مذکوره‌نك دخی دردنجی صنفنده فن مساحه و بشنجی صنفنده طپوغرافیا درسلری آیری آیری کوسترلمش بولندیغنه بناءً اثر مذکوری تصحیحاً ایکنجی دفعه نشره جسارت ایدیورم .

اثر ناچیزیده‌وقوعی طبیعی اولان خطالری اخطار بیورملرینی ارباب فن حضراتندن استرحام ایدرم .

کرقور کورجیان



فن مساحهٔ اراضی وطوپوغرافیا

قسم اول

فن مساحهٔ اراضی

فصل اول

— مساحه آلتلری —

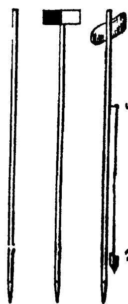
۱ — مساحهٔ اراضی (Arpentage) فنی برقطعهٔ اراضینك اصول مساحه‌سندن بحث ایدر .

۲ — اشبو فنده استعمال اولنان آلاتك باشلوجه‌لری فلامه، مساحه زنجیری، وتد ومعماری کونیه‌ن عبارتدر .

۳ — فلامه‌لر (Jalons) . — فلامه‌لر بر بچق الی ایکی متره اوزونلغه و اوچ درت سانتیمتره قالینلغه مالك اخشاب چوقلر اولوب اولدقجه اوزاقدن کوریله‌بیلمسی ایچون اورته‌لری قیرمزی‌یه ونهایتلری بیاضه بویانور .

التك یوقاروسنده (شاخص voyant) تسمیه اولنان بر لوحه واردر (شکل ۱)

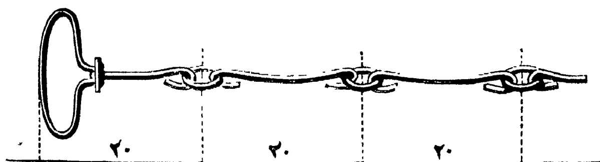
بعضاً بو شاخص یرینه آلتك اورت طرفنی بر از یارارق عادی برکاغد پارچه‌سی قونور .



(شکل ١)

فلامه‌نك قولایلقله طوپراغه صاپلانمسی ایچون قسم اسفلی سیوری ودمیر قابلیدر . فلامه‌لرك ارضه شاقولاً رکز ایدلمسی لازم اولدیغندن دقیق عملیاتده آلته ب ح شاقولی علاوه اولنور .

٤ — مساحه زنجیری (Chaîne d'arpenteur) . — ده‌قامتره دخی تسمیه اولنان اشبو مساحه یاخود مهندس زنجیری اللی عدد اوجلری قیورلمش دمیر چبوقلردن مرکب اون متره طولنده بر آلتدرکه ایکی جهتندن برر قبضه ایله نهایت بولمشدر . دمیر چبوقلر یکدیکرینه دمیر حلقه‌لرله کسب اتصال ایدر (شکل ٢) . هر چبوق طرفینده‌کی حلقه‌لرك



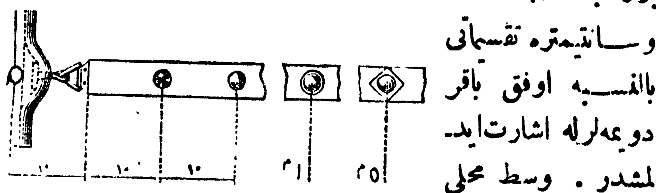
(شکل ٢)

نصفلریله برابر یکرمی سانتیمتره طوله مالکدر . هرقبضه‌ده اتصالنده بولنان چبوق و انی تعقیب ایدن حلقه‌نك نصفی ایله برلکده کذالك یکرمی سانتیمتره طولی حائزدر . بهرمتره‌نهایتنده

باقر برحلقه بولندیغی کبی آلتك وسطنده دخی دمیردن ایروجه بر اوفق چبوق صارقیدلمشدر .

٥ — مساحه زنجیرینك تحقیق صحتی . — آلتی کرکین طوتمق ایچون اوزرینه اجرا ایدیلان قوۀ جاره حلقه‌لری ودمیر چبوقلرك قوس شکلنده‌کی نهایتلرینی آچه‌جقندن آلتك طول حقیقیسی تبدل ایدر . بناءً علیه اکثریا زنجیرك تحقیق صحتی مقتضیدر . بونك ایچون مساحه زنجیری برسطح افقی اوزرنده دقت وصحتله اولچلمش اولان واون متره اوزونلغنده بولنان بر خط مستقیمه تطبیق اولنور .

٦ — چلیك مساحه شریدی (Décamètre-ruban) . — اشبو آلت دخی اون متره طولنده چلیکدن معمول و شرید شکلنده برآلتدرکه (شکل ٣) ایکی نهایتلرینه درونی اویوق برر قبضه ربط اولنمشدر . متره باشلری دائروی باقر قطعه‌لرله وسانتیمتره تقسیماتی بالنسبه اوفق باقر دوگمه‌لرله اشارت ایدلمشدر . وسط محلی مربع شکلنده برلوحه

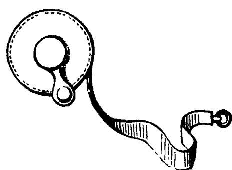


(شکل ٣)

ایله مجهزدر . آلتك طولی قبضه‌نك ایچ طرفنده بولنان برویده اعانه‌سیله تعدیل ایدیله‌بیلیر .

٧ — مساحه شریدی (Roulette) . — جب زنجیری

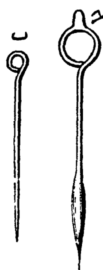
دخی دنیلان مســاحه شریدی بزدن معمول طار بر شریددن عبارت اولوب بر محور اوزرینه صارلمش و بر محفظه درونته آلنمشدر (شکل ٤) .



(شکل ٤)

بونوع مساحه آلتی اولجه‌ذکری سبقت ایدن‌ده‌قامتره‌لردن دهاقوللانشلی ایسه‌ده انلر قدر صحیح دکلدر . زیرا کرك استعمالدن وکرك رطوبتدن طولانی آلتك طولی‌حس اولنه‌جق درجه‌ده تبدل‌ایدر . مع‌مافیه اوفق طوللرك مساحه‌سنده وپك دقیق اولمیان مساحه عملیاتنده کثیرالاستعمالدر .

٨ — اوتاد (Fiches) . — وتدلر ٢٠ الی ٤٠ سانتیمتره طولنده دمیر چبوقلر اولوب اوجلرندن بری حلقه شکلنده کندی‌اوزرینه‌قیورلمشدر (شکل٥، ب) .



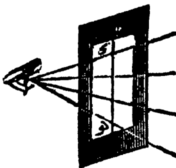
٩ — قورشون وتد(Fiche plombée) . — قورشــوندن یاپلدیغی ایچــون وتد رصــاصی دنیلان بو وتدلر اوتاد عادیه‌دن دها متانتلی اولدیغی کبی حلقه‌نك قسم علیاســنده بولنان بر اوجدن

(شکل ٥)

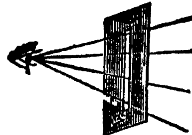
طوته‌رق جاذبهٔ ارضیه‌نك تأثیرینه براغلدقده وضعیت شاقولیه‌ده سقوط ایده‌بیلمك اوزره‌بونوع وتدك‌قسم سافلی اولدقجه طاشقین ومع‌مافیه اوجی سیوری اوله‌رق یاپلمشدر (شکل ٥ ، ح) .

١٠ — مســتوئ نظر (Plan de visée) . — بر خط

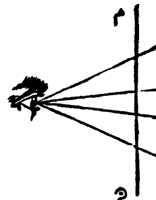
مستقیمك نقاط مختلفه‌سنه بر راصدك توجیه ایلدیکی شعاعات بصریه‌دن متشکل مستوی‌یه مستوی نظر یاخود نشان مستویسی



(شکل ٨)



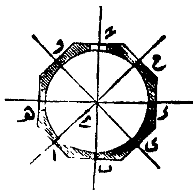
(شکل ٧)



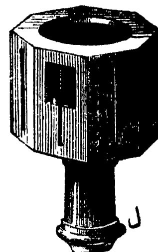
(شکل ٦)

دینور . شاقولاً موضوع م ن فلامه‌سی (شکل ٦) یاخود برلوحهٔ معدنیه‌نك اوزرینه اچلمش ب ح فرجه‌سی (شکل ٧) ویا برچرچیوه‌نك اورته‌سنه کرلمش ی هو قیلی (شکل٨) اعانه‌سیله مهندس نشان مستویسنی تعیین وتشکیل ایدر .

١١ — معمار کونیه‌سی (Equerre d'arpenteur) .— ملمشور مثمن منتظم شکلنده بر آلتدرکه (شکل ٩، ١٠) قارشولقلی بولنان ب، ح، ی، هو وجهلرنده طویل برر فرجه و برر پنجره‌یی حاویدر . بو وجهلردن برینك فرجه‌سی وجه مقابلنك پنجره‌سنه



(شکل ١٠)



(شکل ٩)

متناظردر . فرجه ايله متناظر پنجره‌نك هيئت مجموعه‌سنه (هدفه Pinnule) تعبير اولنور. هر پنجره‌نك وسط محلنه وضعيت شاقوليه‌ده ومقابلده‌كى ياريق استقامتنده برقيل كرلمشدر .

ح ، اه و ، ى وجوه اربعهٔ متباقيه‌سنده ايسه ايكيشر ايكيشر متقابل اولمق اوزره ، يالكز شاقولى برر فرجه واردر .

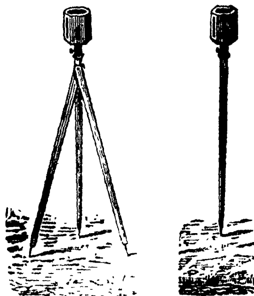
قارشولقلى ايكى فرجه‌نك هيئت مجموعه‌سى دخى برهدفه‌دن عبارتدر .

كونيه‌نك هدفه‌لرى اعانه‌سيله تشكيل اولنان مستوئ نظرلر بينلرنده ٩٠ ويا ٤٥ درجه‌لك زاويه‌لر احداث ايدرلر .

معمار كونيه‌سى اسطوانه شكلنده وايچى بوش بر ل ركبه‌سيله آياغى ويا سهپاسى اوزرينه طاقيلور .

تنبيه : بعض كونيه‌لر اسطوانه شكلنده اعمال اولنديغى كبى ترصدات مائله اجراسنه مساعد اولمق اوزره بعضاً ده كره شكلنده اعمال اولنور .

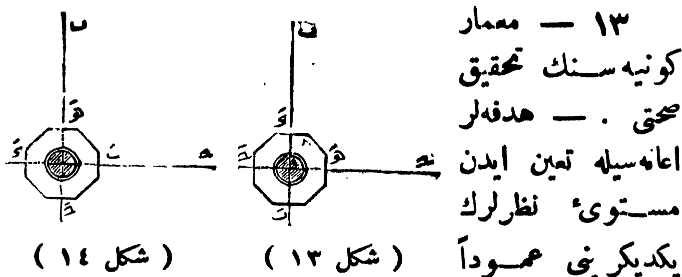
١٢ — معمار كونيه‌سنك آياغى . — معمار كونيه‌سنك ركبه‌سنك طاقلديغى بوقطعه ١,٢٠ متره‌دن ١,٤٠ متره‌يه قدر تحالف ايدن طولده دوز بر چوقدن عبارت اولوب (شكل ١١) طوپراغه ركزى قولاى اولمق ايچون سيورى بر دمير اوج ايله منتهيد



(شكل ١٢) (شكل ١١)

عمليات چاقللى وقوملى اراضيده اجرا اولنورسه اشبو دوز آياق يرينه سهپا قوللانيلوركه نهايت فوقانيسى ديكرنده اولديغى كبى كونيه‌نك ركبه‌سنه كچيريلور (شكل ١٢) .

١٣ — معمار كونيه‌سنك تحقيق صحتى . — هدفه‌لر اعانه‌سيله تعين ايدن مستوىٔ نظرلرك يكديكرينى عموداً



(شكل ١٣)　　(شكل ١٤)

قطع ايدوب ايتمدكلرى بروجه آتى تحقيق اولنور .

شويله‌كه : آلت شاقولاً يره وضع ايدلدكدنصكره وجهين متقابلندن برينك فرجه‌سى وديكرينك پنجره قيلى اعانه‌سيله تعين ايدن ﺗَ ﻛَ نشان مستويسى اولدقجه اوزاق بولنان بر ب نقطهٔ معينه‌سنه تطبيق ايديله‌رك اشبو وجهينه مجاور اولميان و انكله وضعيت عموديه‌ده بولنمسى ايجاب ايدن وجهلرك فرجه وقيليله تعين ايدن ﺣَ ﻫَ مستوىٔ نظرى استقامتنده و ٤٠ ، ٥٠ متره اوزاغه ﺣ فلامه‌سى ركز ايديلور (شكل ١٣) . بعده آلتك اياغى ثابت قالمق شرطيله ﺣَ ﻫَ نشان مستويسى ب نقطه‌سندن مرور ايدنجيه قدر كونيه محورى اطرافنده (شكل ١٤) تدوير ايدلدكده ﻛَ ﺗَ مستوىٔ نظرى ﺣ فلامه‌سى استقامتنه كلورسه اشبو ايكى مستوينك قائماً تقاطع ايتدكلرى منفهم اولور .

بینلرنده °٤٥لك زاویه تشکیل ایدن مستوی نظرلرك تحقیق صحتی دخی بو وجهله اجرا اولنور .

١٤ — معماری کونیه‌نك استعمالی . — مذکور کونیه، استقامتلرك وخطوط عمودیه‌نك وبینلرنده °٤٥ لك زاویه تشکیل ایدن خطلرك ترسیمنده مستعملدر . اثنای عملیاتده آلت شاقولاً یره قونلملیدر . کرك استقامتلرك وکرك خطوط عمودیه‌نك ترسیمنده آلتك فرجه ومتقابل پنجره قیللریله تعین ایدن مستوی نظرلر قوللانیلور ، چونکه وجوه اربعهٔ متباقیه‌نك حاوی اولدقلری طویل فرجه‌لرك تعیین ایتدکلری نشان مستویلری اعانه‌سیله استقامتلر اوزرنده‌کی فلامه‌لری کورمك مشکلجه‌در .

آلت مزبوره ایله رصدات اجرا ایدیله‌جکی زمان کوزی هرقنغی برفرجه‌نك برقاچ سانتیمتره کیروسنده طوته‌رق آنك مقابلنده‌کی پنجره‌نك کرلمش قیلینه نظر اولنور .

فصل ثانی

— استقامتلر —

١٥ — استقامت (Alignement) . — برمستوی شاقولینك سطح ارضله حاصل ایتدیکی فصل مشترك خطنه استقامت تعبیر ایدیلور .

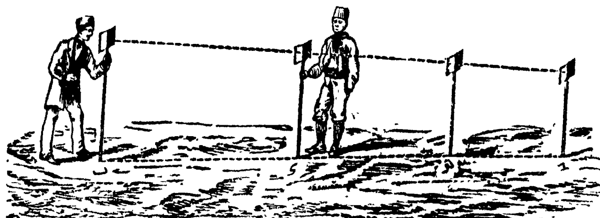
هر برمستوی نظرك وجه زمین ایله تلاقیسندن براستقامت حصوله کلیر .

اشبو استقامت تعبیری عملیات ارضیه‌ده خط‌مستقیم تعبیریله مترادفدر . فی‌الحقیقه خط مستقیم ترسیمی یاخود بر استقامت رسمی عباره‌لری عینی معنایی مفیددر .

استقامتلر فلامه‌لر اعانه‌سیله تعیین وتحدید اولنور .

استقامتلرك اصول ترسیمی

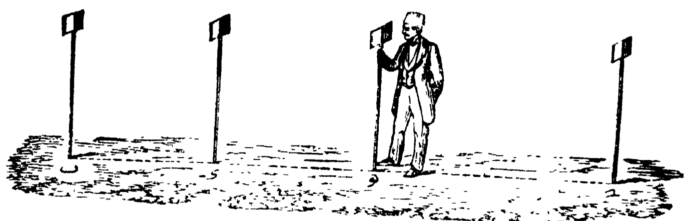
١٦ — مسئله . — معلوم اولان ب ، ح نقطه‌لری اراسنده‌کی استقامتك تعیین‌وترسیمی. بونك‌ایچون‌مهندس مذکور نقطه‌لره برر فلامه رکز ایتدکدن صکره (شکل ١٥) ب فلامه‌سنك برمتره قدر کیروسندن ب ح استقامتنه طوغری نظر ایدر ومعاوننه وجه آتی اوزره استقامت مبحوثه‌ده د، هو فلامه‌لرینی وضع ایتدیرر . شویله‌که : رکز اولنه‌جق متوسط



(شکل ١٥)

فلامه‌لری، ب ح استقامتنده بولننجیه قدر، لزومنه‌کوره صاغه یاخود صوله آلمسنی‌مهندس معاوننه‌الیله اشارت ایدر . فلامه‌نك موقع حقیقیسی تعین‌ایتدکده کذلك الیله‌اشاغی اشارتی ویرمسیله انی طوپراغه صاپلادیر .

١٧ — تنبيه ١ : بووجهله ء متوسط فلامه‌سی ب ح



(شكل ١٦)

استقامتنده (شكل ١٦) وضع اولندقدنصكره ، معاون مذكور استقامتنده طوره‌رق‌والندءكی هـ فلامه‌سی‌ايلك ب ، ء فلامه‌لرينی ستر ايدنجيه قدر ايكی‌طرفه طوغری حركت ايدرك يالكز باشنه مطلوب اولديغی قدر متوسط فلامه ركزينه موفق اوله‌بيلور .

١٨ — تنبيه ٢ : مهندس رفيقسز اولديغی حالده بالاده بيان اولنان استقامتی (شكل ١٦) رسم ايده‌بيلمك ايچون اولا ب ، ح فلامه‌لرينی ركز ايدر وبونلرك اراسنده وتقريباً مذكوراستقامتده ء فلامه‌سنی وضع ايدرك اشبو فلامه‌نك ب ح استقامتنده داخل اولوب‌اولمديغنی تحقيق ضمننده ب فلامه‌سنك طو براغه ركزاولنديغی نقطه‌يه‌عودت‌ايدر . اكثريا ء فلامه‌سنك موقعنی بر ايكی دفعه دكشديره‌رك انك موقع حقيقيسنی بولور . بونی متعاقب بالاده (ماده ١٧) تعريف اولنديغی اوزره عمليانه دوام ايدر .

بعضاً دخی مهندس ء فلامه‌سنی ب ، ح فلامه‌لری اراسنه وضع ايده‌جكی يرده ب ح استقامتنك قسم‌ممتدی اوزرنده و ب

فلامه‌سنك اوكنه ركز ايدر . بعده اشبو ء فلامه‌سی اعانه‌سيله ب ، ج بيننه استنلديكی قدر فلامه‌لر ديكر .

١٩ — مسئله . — بر استقامتك تمديدی .

اولجه مرسوم ب ج استقامتنی تمديد ايتمك ايچون ب ، ج

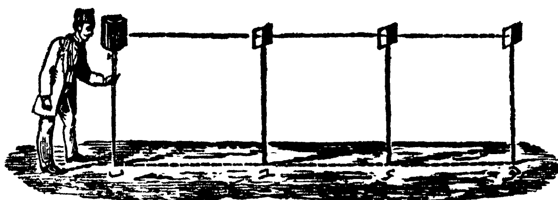


(شكل ١٧)

فلامه‌لريله تعين ايدن استقامتده طوريله‌رق علی التوالی ء، هـ، ی فلامه‌لری يره صوقيلور (شكل ١٧) .

٢٠ — مسئله . — ب ، هـ نقاط معلومه‌سندن كچن استقامتك معمار كونيه‌سی واسطه‌سيله تعيين وترسيمی .

اعطا اولنان نقطه‌لردن برينه ومثلا ب نقطه‌سنه (شكل١٨)



(شكل ١٨)

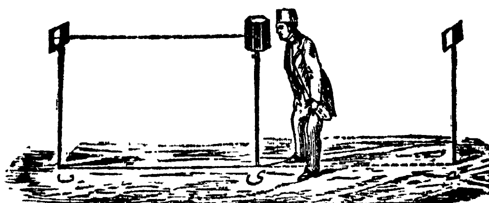
كونيه شاقولاً وضع وديكر هـ نقطه‌سنه دخی برفلامه ركز ايديلوب آلتك نشان مستويلرندن بری اشبو هـ فلامه‌سنه

توجیه ایدیلور ومذکور مستویٔ نظر حذاسنده ح ، ء متوسط فلامه‌لری رکز ایتدیریلور .

تنبیه : معماری کونیه ایله تعیین اولنان استقامت فلامه‌لرله یاپیلاندن دها صحیح اولور .

٢١ — مسئله . — ب ، ح فلامه‌لریله تعین‌ایدن استقامتده کونیه اعانه‌سیله ی مثللو متوسط بر فلامه رکزی .

معاون کندی باشنه اوله‌رق مطلوب اولان فلامه‌یی رکز ایده بیلور . شویله‌که : تخمیناً ب ح استقامتده (شکل ١٩) بولنان بر ی



(شکل ١٩)

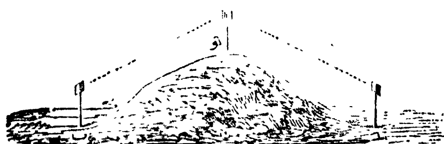
نقطه‌سنه کونیه‌یی شاقولاً وضع‌ایدوب آلتك مستویٔ نظرلرندن برینی ب فلامه‌سنه توجیه ایدر وکونیه‌نك وضعیتنه خلل کتیرمکسزین ی ایله ب نقطه‌لری اراسنه کچه‌رك اولجه ب نقطه‌سنه طوغری توجیه اولنان مستویٔ نظر استقامتنده باقار و ح فلامه‌سنك بو استقامتده بولنوب بولنمدیغنی معاینه ایلر . اکر ح فلامه‌سی آلتك تعریف اولنان مستویٔ نظری استقامتنده دکلسه کونیه‌نك یرینی دکشدیره‌رك و عملیات مبحوثه‌یی تکرار ایلیه‌رك آلتی نهایت ب ح استقامتنده بولندیرر .

٢٢ — مسئله . — کونیه معرفتیله براستقامتك تمدیدی .

ب ، ح نهايت نقطه‌لری يكديكرينه يقين اولان ياخود غايت صحتله تمديدی ارزو اولنان ب ح استقامتی (شكل ١٨) كونيه اعانه‌سيله اخراج اولنور .

بونك ايچون كونيه ح نقطه‌سنه وضع اولنوب ب فلامه‌سنه باقيلور . بعده آلتك وضعيتی دكشديرلمكسزين ب، ح نقطه‌لری اراسنه كچيله‌رك ﻫ استقامتنه طوغری نظر اولنور و ی، ﻫ، ... الخ فلامه‌لری ركز ايتديريلور .

٢٣ — نظره حائل بر مانعه ايله تفريق اولنان ب ، ح نقطه‌لری بيننده كونيه اعانه‌سيله بر استقامت ترسيمی .



(شكل ٢٠)

آلت ، ب ، ح فلامه‌لرينك كوريله‌بيله‌جكی بر ﻫ نقطه‌سنه (شكل ٢٠) شاقولاً قونيلوب عينی بر مستوئ نظری بالاده بيان اولنديغی اوزره ب ح استقامتنه منطبق اولنجيه قدر ، كونيه ايلرويه و كيرويه ، صاغه وصوله طوغری تحريك اولنور و بر كره موقعی تعين ايتدكده ب ايله ﻫ ياخود ﻫ ايله ح اراسنه لزومی قدر فلامه‌لر ركز ايديلور .

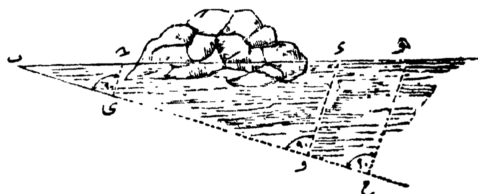
٢٤ — مسئله . — بر استقامتی نظره حائل بر مانعه‌دن امرار ايتمك .

طريق اول : بالفرض ب ح استقامت معلومه‌سنی شكلده

ارائه اولنان مانعه‌نك اوته‌سنه كچورمك ايچون ح نقطه‌سندن (شكل۲۱) ب ح خطنه ح ى عمودى و ى نقطه‌سندن ح ى خطنه ى و عمودى و و نقطه‌سندن‌ده ى و خطنه و ى عمودى اقامه اولنور . ايمدى اشبو ى و عمودى ح ى عمودى قدر قطع اولنوبده ى نقطه‌سندن ى و خطنه ى ه عمودى رسم اولنورسه ى ه خطى ب ح استقامتنك قسم مخرجى اولمش اولور . چونكه ب ح ، ى ه خطلرى ح ى و ى مستطيلنك ح ى ضلعنك اقسام مخرجه‌سيدر .


(شكل ۲۱)

۲۵ — طريق ثانى: فرضاً ب ح استقامتنك تمديدى مطلوب اولسه (شكل ۲۲) ب نقطه‌سندن هر قنغى بر ب ح خطى رسم اولنوب اوزرينه ى ح ، و ى ، ح ه عمودلرى اقامه اولنوركه بونلردن ى ح عمودى استقامت معلومه‌يى ح نقطه‌سنده قطع ايتديكى حالده و ى ، ح ه عمودلرى مانعه‌نك ايلروسنه مصادف بولنورلر. ب ى ، ب و ، ب ح ، ح ى خطلرى اولچلدكده بونلر واسطه‌سيله و ى ، ح ه خطلرى بالحساب استخراج ايديله‌بيلور . شويله‌كه : ب و ى ،


ب ى = ۳٦ ، ب و = ۱۰۸ ، ب ح = ۱٤٤ ، ح ى = ۲٤
(شكل ۲۲)

ب ی ح مثلثلری متشابهین اولدقلرندن $\frac{\text{و د}}{\text{ح ی}} = \frac{\text{ب و}}{\text{ب ی}}$ اولوب

بوندن و د $= \frac{\text{ح ی} \times \text{ب و}}{\text{ب ی}} = \frac{١٠٨ \times ٢٤}{٣٦} =$ ٧٢ متره اولور.

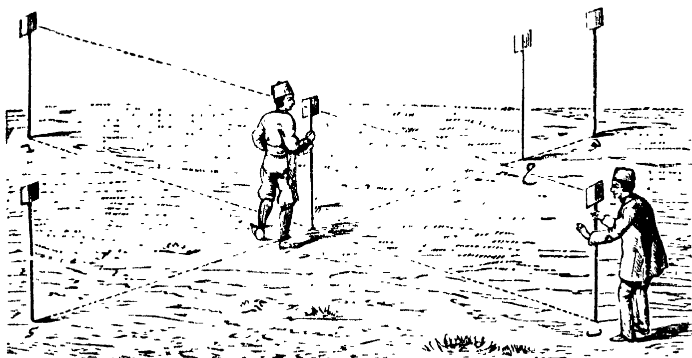
کذلك ب ح هـ ، ب ی ح مثلثلرینك مشابهتندن دخی

$\frac{\text{ح هـ}}{\text{ح ی}} = \frac{\text{ب ح}}{\text{ب ی}}$ اولوب بوندن ح هـ $= \frac{\text{ح ی} \times \text{ب ح}}{\text{ب ی}} =$

$\frac{١٤٤ \times ٢٤}{٣٦} =$ ٩٦ متره اولور .

ایمدی و د عمودی ٧٢ متره طولنده ، ح هـ عمودی ایسه ٩٦ متره اوزونلغنـــده قطع اولنوبده د ، هـ نقطـه‌لری وصل اولنورسه خط موصول ب ح استقامتنك قسم ممتدی اولور .

٢٦ — مسئله. — د هـ ، ب ح استقامتلرینك فصل مشترك نقطه‌سنك تعیین واستخراجی .



(شکل ٢٣)

مهندس ب نقطه‌سنده طوروب (شکل ٢٣) د هـ استقامتنده

حركت ایدن معاونی لزومنه كوره ایلرو و كیرو حركت ایتدیره‌رك ب ح استقامتنده بولندیرر. بوتقدیرده معاونك النده‌كی فلامه‌نك طوپراغه قونلدیغی نقطه ایكی استقامتك فصل مشترك مطلوبی اوله‌جغندن ، مذكور فلامه‌یی یره ركز ایتدیرر . معاونك د هـ استقامتنده سهولتله یورویه‌بیلمسی ایچون استقامت مبحوثه‌ده ح مثللو متوسط برفلامه قونیلور .

خطوطك مساحه‌سی

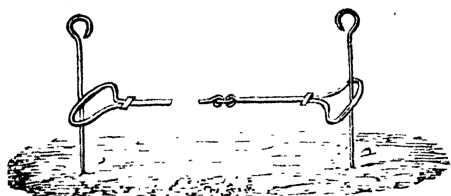
٢٧ ـــ مسئله.ـــ ارض اوزرنده بولنان بر خط افقینك مساحه‌سی .



(شكل ٢٤)

اولچیله‌جك خط اولا فلامه‌لرله تعیین اولنور . بعده مهندس خطك برنهایتنده طوره‌رق زنجیرك قبضه‌لرندن برینی صول الیله طوتوب ب فلامه‌سنه تطبیق ایدر . صول الیله دیكر قبضه‌یی وصاغ الیله وتدلری طوتان زنجیركیر دخی آلت تمامیله كریلنجیه قدر مساحه اولنه‌جق استقامتده یورر وكرلدیكی وقت النده‌كی قبضه‌نك قسم داخلیسنه مماس اولمق شرطیله طوپراغه بر وتد صاپلار (شكل ٢٤). بونی متعاقب هر ایكیسی زنجیری قالدیره‌رق

يوللرينه دوام ايدرلر و مهندس النده كى قبضه‌نك قسم خارجيسنى و وتدينه كلوب تطبيق ايتديكى حالده (شكل ٢٥) زنجير كير استقامت معينه‌ده يورر و آلت

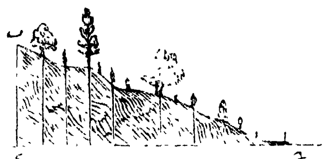


(شكل ٢٥)

تماميله كركين بولنديغى زمان حامل اولديغى قبضه‌نك كذلك قسم داخليسنه مماس بر ح وتدى تطبيق ايدرك طوپراغه صوقار .

هر موقفدن آيرلديغى زمان مهندس او موقفده بولنان وتدى صاغ اليله قالدير ر وبو وجهله طوپلاديغى وتدلر اونه بالغ اولنجه انلرى زنجيركيره ويروب كندوسى جزئدانه‌اوندقامتره اشارت ايدر .

٢٨ — قاعدهٔ مفيده (Base productive). — براراضينك سطح افقى اوزرنده‌كى مرتسمنه او اراضينك قاعدهٔ مفيده‌سى اطلاق اولنور . نباتاتك قائماً نشو ونما بولديغنه و ابنيه‌نك شاقولاً انشا ايدلديكنه نظراً قاعدهٔ مفيده اصل اراضى قدر



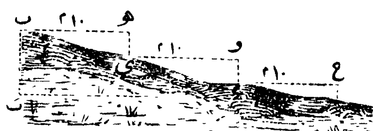
(شكل ٢٦)

محصولدار وفائده‌لى عد اولنور و فن مساحهٔ اراضيده ب ح (شكل ٢٦) اولچيله‌جكى يرده آنك ح ء قاعدهٔ مفيده‌سى مساحه ايديلور . بونك ايچوندركه ميللى اولان بر استقامتى اولچميوب

برسطح افقی اوزرنده‌کی مرتسمنی اولچرلر .

٢٩ — مسئله. — غیر افقی اولان ب ح استقامتنك مساحه‌سی .

مهندس زنجیرك قبضه‌لرندن برینی ب نقطه‌سنه طوقندیرر ومعاونی‌ده آلتی ب هـ وضعیت افقیه‌سنده چکوب آنك نهایت هـ نقطه‌سنك ارض اوزرنده‌کی ی مرتسمنی بولمق ایچون مذکور هـ نقطه‌سنه تطبیق ایتدیکی برقورشون وتدی یاخود بر طاش پارچه‌سی جاذبهٔ ارضیه‌نك تاثیرینه ترك ایدرك ارضه واصل اولدیغی ی نقطه‌سنه بر وتد ادخال ایدر



(شکل ٢٧)

(شکل ٢٧) . ی و ، د ح ابعادینك استحصالی ایچون دخی عین وجهله عمل اولنور .

ب هـ ، ی و ، د ح خطوط افقیه‌سی مجموعی طول مطلوبدن عبارت اولورکه طول مذکور ب ح خطنك مرتسمی اولان بَ ح خطی دیمکدر .

٣٠ — تنبیه ١ : اولچیله‌جك خط چوق میللی اولورسه زنجیر ایکی قات ایدیلور وبش متره‌لك خطوط افقیه اولچیلور . بالطبع بو تقدیرده حساب دخی یارم ده‌قامتره اوزرندن یورودیلور .

٣١ — تنبیه ٢ : میللی اولان بر خطی اولچمك ایچون عملیاته خطك الك مرتفع نقطه‌سندن بدا ایدیلور .

٣٢ — بر خطك ، زنجير ايله مســاحه اولنان ، طولنك تحقيقى .

استحصـــال اولنان نتيجه‌يى تحقيق ايتمك ايچون مســاحه اولنان خط يكى باشـدن اوچلچيلور . بودفعه الده ايديلان نتيجه ايلك نتيجه‌نك مخالفى ايسه ايكيســنك وسطيسى خطك طولى اولمق اوزره اخذ اولنور .

مثلا : بر خط برنجى دفعه مساحه اولندقده ٦٤,٣٥ متره وايكنجى دفعه اوچلچلدكده ٦٤,٤٥ متره كلســه ، خط مذكورك اوزونلغى اشبو ايكى عددك وسطيسى اولان $\frac{٦٤,٣٥ + ٦٤,٤٥}{٢}$ = ٦٤,٤٠ متره اعتبار اولنور .

٣٣ — مسئله — عينى براستقامته منسوب اولان خطوط متواليه‌نك مساحه‌سى .

طريق اول: منفرداً مساحه اصولى.ــ اشبو اصولده‌زنجيرك نهايتى على التوالى ب،ج،د نقطه‌لرينه تطبيق ايديله‌رك (شكل٢٨) ب ج،ج د،د هـ ايرى آيرى اوچلچيلور. بوطريق، زنجيرك دفعاتله وضع وتطبيق اولنمسنى موجب اولديغندن ، بر طــاقم خطالره سببيت ويرر . طريق مشروحك تطبيقى مجبورى اولديغى زمان استحصـــال اولنان نتيجـــه‌نك تحقيقى مقتضى اولوب بونك ايچون بر دفعـــه‌ده مختلف طوللرك تشكيل ايتديكى ب هـ خطى اوچلچيلور . بو كره الده ايديلان بعـــد اولجه اســـتخراج

(شكل ٢٨)

اولنان ابعاد مجموعنه مساوی اولورسه مساحه عملیاتی طوغری اولمش اولور .

٣٤ — طریق ثانی : مجتمعاً مساحه اصولی .— بو تقدیرده ب ه خط مرکبی (شکل ٢٩) یکدن اولچیلور شویله‌که ب ح، ح ى، ى ه، ه ی خطلری مساحه زنجیرینك متعاقب وضعیتلری‌نی ارائه ایدسون. زنجیرك ب ح کرکین وضعیتنده مهندس ب ح خطنی ٨ متره اوله‌رق قرائت ایدر. آلتك ح ى، ى ه وضعیتلرنده ایسه ب ى بعدینی ٢٢,٥ متره اولمق اوزره اوقور ونهایت ه ی وضعیتنده ب ه خطنك ٣٨,٧٥ متره اولدیغنی مشاهده ایدر .

(شکل ٢٩)

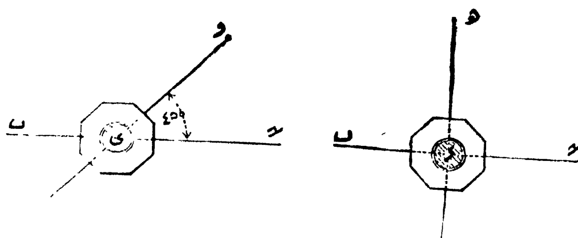
طریق اول قدر بسیط کورنمیان اشبو اصول بالنسبه دها صحیح اولوب بلا استثنا تطبیق اولنملیدر .

خطوط عمودیه‌نك ترسیمی

٣٥ — مسئله — بر خط مستقیمك اوزرنده واقع بر نقطه‌دن خط مذکوره عمود اقامه‌سی .

بالفرض ب ح استقامتنك ى نقطه‌سندن (شکل ٣٠) استقامت مزبوره‌یه بر عمود اقامه ایتمك مطلوب اولسه کونیه شاقولاً ى نقطه‌سنه وضع اولنه‌رق آلتك مستوی نظرلرندن بری ب ح استقامتی حذاسنه کتیریلور واشبو مستوی نظره وضعیت عمودیه‌ده واقع اولان دیکر مستوی نظر استقامتنده

مینك هرقنغی بر ه‍ نقطه‌سنه برفلامه رکزایدیلور . بووجهله
ستحصال اولنان ه‍ نقطه‌سیله اولجه معلوم اولان ء نقطه‌سنك
عیین ایتدکاری استقامت عمود مطلوبدن عبارت قالور .



(شکل ٣١)

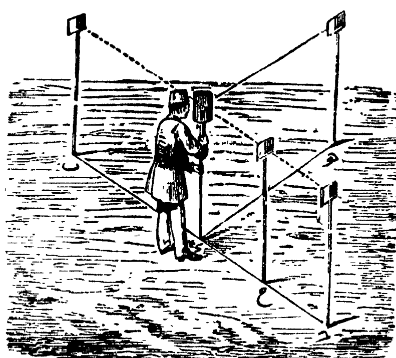
(شکل ٣٠)

٣٦ — ب ح استقامتیله ٤٥° زاویه تشکیل ایدن
ی و خطنك تعیین وترسیمی ایچون دخی مادهٔ سابقه مثللو عمل
اولنور. یعنی کونیه ی نقطه‌سنه شاقولاً وضع ایدیلور (شکل ٣١)
وآلتك هر هانکی بر فرجه ومتقابل پنجره‌سنك کرلمش
قیلیله تعین ایدن نشان مستویلرندن بری مذکور ب ح استقامتنه
تطبیق اولنوب اشبو نشان مستویسنه مجاور بولنان وقارشولقلی
ایکی طویل فرجه ایله تشکیل اولنان نشان مستویسی واسطه‌سیله‌ده
ی و استقامتی بولنور .

٣٧ — مسئله — بر خط مستقیمك خارجنده واقع بر
نقطه‌دن خط مذکوره عمود تنزیلی .

فرضا ه‍ نقطه‌سندن (شکل ٣٢) ب ح استقامتنه بر
عمود تنزیلی آرزو اولنورسه مهندس معمار کونیه‌سنك مستویٔ

نظرلرندن برینی ب ح استقامتنه تطبیق ایدر وبومستوی نظره عمود اولان دیکر مستوی نظر هو نقطه‌سنی حاوی اولنجه‌یه‌قدر التی وضعیتنه خلل کلمامك شرطیله، ب ح استقامتنده ایلری کیری حرکت ایتدیرر. بوصوك مستوی نظر هو نقطه‌سندن مرور ایده‌جك



(شکل ٣٢)

اولورسه آلتك ب ح استقامتنده وضع اولندیغی د نقطه‌سی مطلوب اولان عمودك موقعی اولور .

د نقطه‌سنك سهولتله تعیینی ملکه‌یه متوقفدر .

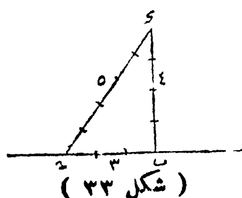
٣٨ — تنبیه ١ : و نقطه‌سندن مرورو ب ح استقامتیله °٤٥لك زاویه تشکیل ایدن خط دخی سابقی وجهله ترسیم اولنور (شکل ٣١) .

٣٩ — تنبیه ٢ : کونیه‌یی سهولتله ب ح استقامتنه وضع ایده‌بیلمك ایچون مهندس استقامت مذکوره‌ده متوسط ح فلامه‌سنی رکز ایدر (شکل ٣٢) .

٤٠ — یالکز زنجیر استعمالیله بر استقامته عمود اقامه ایتمنك طریقی .

ب ح استقامتنه (شکل ٣٣) ب نقطه‌سندن برعمود اقامه ایتمك ایچون نقطهٔ مذکوره‌دن اعتباراً ٣ مترەلك ب ح طولی

المساحه اخذ ايديلور وزنجيرك بر نهايتى اشبو ح نقطه‌سنه، طقوزنجى متره تقسيمات نقطه‌سى دخى ب نقطه‌سنه تطبيق اولنه‌رق ء بشنجى متره تقسيمات نقطه‌سندن طوتيله‌رق ا لت كريلور. بوتقديرده ح ء = ٥ ، ب ء = ٤ متره‌اوله‌جغندن‌و $٥^٢=٤^٢+٣^٢$ يعنى ٢٥=١٦+٩ اولديغندن $(ح ء)^٢=(ء ب)^٢+(ب ح)^٢$ اولمش اولوب ب ح ء مثلثى قائم الزاويه و ب زاويه‌سيده بر زاويهٔ قائمه اولور .



(شكل ٣٣)

بو طريقله عمود اقامه‌سى پك صحيح اولمديغندن طريق مبحوث معمار كونيه‌سنك فقدانى حالنده تطبيق اولنمليدر .

فصل ثالث

— اراضينك اصول مساحه‌سى —

اولچيله‌جك اراضينك معاينه‌سى

٤١ — بر يرى اولچمزدن اول ا نك قطعات مختلفه‌سنى لولاشمق ، حدودينى اوكرنمك ، خريطهٔ تخمينيه‌سنى ياپمق، اويه‌لرينك راسلرينه فلامه‌لر ركز ايتمك الزمدر . فى الحقيقه واد مذكوره‌نك معلوميتى،اراضينك خصوصيت حالنه و تصادف

اولنه‌جق مشکلاته نظراً، اتخاذ وتطبیق اولنه‌جق اصول مساحه‌نك تعیيننه مدار اوله‌جغی درکاردر .

٤٢ — حدود . — حدودك ایکی نوعی اولوب بری طبیعی دیگری اعتباریدر .

٤٣ — حدود طبیعیه (Limites naturelles) — دیوارلر خندقلر، چیتلر، وبونلره مماثل حدود سائره، حدود طبیعیه‌دندر. کیمسه‌نك تحت تصرفنده بولنمیان چیتلر وخندقلر وایرمقلر (حدود مشترکه) نامیله بنام اولوب حدود مذکوره ایله تفریق اولنان اراضیدن هر بننك محیطی، مذکور خندق وچیت وایرمقلرك وسط محلندن اعتبار وحساب اولنور .

طرق عمومیه وسیر سفائنه صالح اولان چایلر دخی حدود طبیعیه‌دن معدوددر بو قبیلدن اولان یوللرك کنارلری وچایلرك ساحللری ایچندن مرور ایتدکلری اراضی‌یی تحدید ایدرلر. فقط نقلیاته الویریشلی اولمیان میاه جاریه وایکی ملکی یکدیکرندن تفریق ایدن طرق خصوصیه نصفیت اوزره ایکی طرفده‌کی اراضی‌یه عائد بولنور .

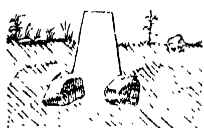
نشو ونمایه مساعد اولان چیتلر اراضی محیطندن اعتباراً ایکی ایاق قدر داخلده غرس اولنملیدر .

مشترك اولمیان دیوار وخندقلر متعلق اولدقلری اراضینك مساحهٔ سطحیه‌سنده داخلدر .

٤٤ — حدود اعتباریه (Limites conventionnelles)

طبیعی حدود بولنمدیغی حالده اراضینك محیطی حدود طاشی تعبیر اولنان طاشلری یکدیکرینه وصل ایدن خطلردن تشکیل اولنور .

حدودطاشلری (Bornes).ـ مسافه بمسافه موضوع وهمان کاملاً طوپراغه مغروس اولان ٤٠ الی ٥٠ سانتیمتره ارتفاعنده کی احجاره حدود طاشلری دینور . اشبو طاشلر ایکی ملك اراسنده کی خط فاصلی اشعار ایتمکه یارار .



(شکل ٣٤)

اراضینك محیطی اوزرنده بولنه بیلان سائر طاشلردن تفریقی ایچون حدود طاشینك یانی باشلرینه عینی برطاشك ایکی مساوی قسملری وضع اولنور (شکل٣٤) .

اراضینك ، اعتباری حدودینی تشکیل ایتمك ایچون اولا راسلرینه بررحدود طاشی قونیلور. اکر محیطك برضلعی چوق اوزون ویا بك عارضه‌لی اولور ایسه ضلع مذکور استقامتنده برویا برقاچ متوسط حدود طاشی دخی علاوه اولنور .

ایکی مجاور ومتعاقب حدود طاشنك بیننده‌کی مسافه‌یه خط مستقیم نظریله باقلیور .

٤٥ ـــ خریطهٔ تخمینیه (Croquis) .ـ مساحه اولنه‌جق اراضینك تقریبی اوله‌رق اخذ اولنان رسمنه تخمینی خریطه ویا طاسلاق تعبیر اولنور .

تخمینی خریطه‌نك اخذی ایچون اراضی محیطنك خصوصیت

حالی، زاویه وضلعلرینك مقدارلری ، و اعوجاجلی ومنحنی قسملرینك وضعیتلری نظر مطالعه‌یه آلنور.

مساحه عملیاتنـدن اول تخمینی خریطه‌نك یاپلمسی عادت حکمنه کیرمشدر . مع مافیه بر طاقم مهندسلر دخی مذکور خریطه‌یی اثنای عملیاتده پیدرپی اخذ وترسیم ایدرلر .

٤٦ — براراضینك اصول مساحه‌سی — بر یرك مساحه‌ سنده یعنی سطحنك تعیيننده ایکی اصول موجوددر .

برنجیسی: یالکز زنجیر استعمالیله‌اجرا اولنان اصول مساحه،

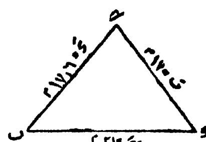
ایکنجیسی : زنجیر وکونیه اعانه‌سی ایله‌تطبیق ایدیلان مساحه اصولیدر .

٤٧ — بو ایکی اصـولك تفصیلاتنی بیـان ایتمزدن اول شونی ذکرایده‌لمکه اولچیله‌جك اراضی نادراً مستطیل، متوازی الاضلاع ، شبه منحرف کبی اشکال هندسیهٔ منتظمه ایله مشکل بولنور . بناءً علیه مساحه‌سی مطلوب اولان اراضی‌یه ومثـلا ذو اربعـة الاضلاع شکلنده بولنان بر یره غیر منتظم ذو اربعة الاضلاع نظریله باقمق مقتضیدر .

یالکز زنجیر ایله اراضینك اصول مساحه‌سی

٤٨ — بو اصولده بر محلك سطحنی اولچمك ایچون اولا مذکور محل مثلثلره تفریق اولنور . بعده بونلردن بهرینـك سطحی آیری ایری مساحه ایدیلور .

٤٩ — مثلث شكلنده اولان ب ح د اراضیسنك مساحه‌سی — هندسهٔ عادیه ده كوستردیكی اوزره بر مثلثك سطحی اضلاعنه نظراً ، ك نصف محیط مثلثی ك ، ح ، د مثلثك ضلعلرینی اشعار ایدن ، س = $\sqrt{}$ك (ك — ت) (ك - ح) (ك — د) دستوریله تعین ایده‌جكندن ابتدا مذكور ب ح د مثلثنك (شكل ٣٥) اوچ ضلعی زنجیر ایله آیری آیری اوچیلورکه بالفرض ت = ١٧ ، ح = ٢١ ، د = ١٧,٦ متره اولسه



(شكل ٣٥)

نصف محیط مثلث = $\frac{ت + ح + د}{٢}$ =

$\frac{١٧,٦ + ٢١ + ١٧}{٢}$ .... = ٢٧,٨ ،

(ك — ت) = ٢٧,٨ — ١٧ = ١٠,٨ ،

(ك — ح) = ٢٧,٨ — ٢١ = ٦,٨ و

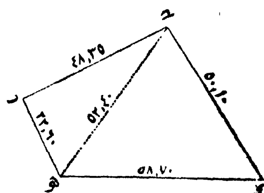
(ك — د) = ٢٧,٨ — ١٧,٦ = ١٠,٢ متره اولوب استحصال اولنان مقادیر اربعهٔ مذكوره دستورده محللرینه وضع اولنسه

ك (ك — ت) (ك — ح) (ك — د) =

٢٧,٨ × ١٠,٨ × ٦,٨ × ١٠,٢ = ٢٠٨٢٤,٦٤٦٤

حاصل ضربی استخراج اولنور . بونك دخی جذر مربعی اولان ١٤٤,٣٠ متره مربعی مثلثك مساحهٔ سطحیه‌سی اولمش اولور .

٥٠ — ذوار بعة الاضلاع شكلنده اولان بر محلك مساحه‌سی — ب ح د هـ اراضیسنك سطحنی استخراج



(شكل ٣٦)

ايتمك ايچون ح ه قطرى (شكل ٣٦) استقامتى فلامه‌لر ايله تعيين وقطر مزبور ايله اراضينك اضلاع اربعه‌سى مساحه ايديلور . ايمدى :

ب ح ه = √٦١,٦٧٥ × ١٣,٣٢٥ × ٩,٢٧٥ × ٣٩,٠٧٥ = ٥٤٥,٧٥

و ح د ه = √٨٠,٦ × ٢٨,٢ × ٣٠,٥ × ٢١,٩ = ١٢٣٢,١٥

اولديغندن

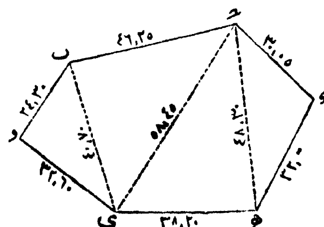
سطح ب ح د ه . . . . = ١٧٧٧,٩٠

متره مربعى اولور .

٥١ — براراضئ ذو كثير الاضلاعك مساحه‌سى ـ كثير الاضلاع شكلنده بولنان بريرى اولچمك ايچون اوير اول‌امرده مثلثلره آيريلور . بعده اراضينك قطرلريله بالعموم ضلعلرى اولچيله‌رك مثلثلردن هربرينك سطحى ،

س = √ك (ك ــ ب)(ك ــ ح)(ك ــ ك) دستورى اعانه‌سيله

حساب اولنوب استحصال اولنان مختلف نتيجه‌لر جمع ايديلور (شكل٣٧) .



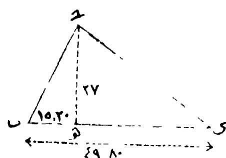
(شكل ٣٧)

٥٢ — يالكز زنجير استعماليله براراضى سطحنك مساحه‌سى ، اوزون اوزادى‌يه حسابه متوقف بولنديغندن ،

زيادەسيله زحتليدر . اشبو اصولك تطبيقى مجبورى اولديغى يعنى الده يالكز زنجير بولنـديغى حالده اشـاغيده فصل مخصوصنده كوسـتريله‌جكى اوزره اولا اوليله‌جك برك خريطـه‌سنى ياپمق وبالاخره مذكور خريطـه‌دن سطحنى حسـاب ايتمك دها اوپريشلى‌در .

على الاكثر مساحه عمليانده زنجير ايله برلكده كونيه دخى قوللانيلور . بوتقديرده اراضينك سطحلرى زيرده‌كى اصوللردن برى اعانه‌سيله اولچيلور .

زنجير وكونيه استعماليله اراضينك اصول مساحه‌سى



(شكل ٣٨)

٥٣ — مثلث الشـكل بر محلك مسـاحه‌سى — مثلا ب ح د مثلثنك (شكل ٣٨) سطحنى اولچمك ايچون كونيه معرفتيله مثلث مزبورك ح ه ارتفاعى ترسيم ايديلور وزنجير ايله اشـبو ح ه ارتفاعى و ب د قاعده‌سى منفرداً اولچيلور . استحصـال اولنـان ابعاد حاصل ضربنك نصفى مثلثك مسـاحه سطحيه‌سنه مساوى اوله‌جغندن سطح ب ح د $= \frac{ب د \times ح ه}{٢} = \frac{٢٧ \times ٤٩,٨}{٢} =$ ٦٧٢,٣ مترەمربعى اولور .

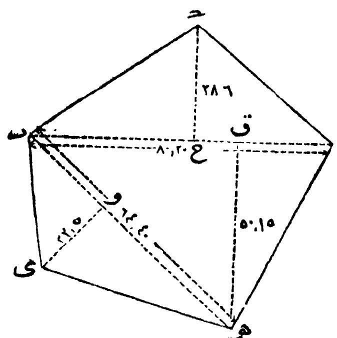
٥٤ — كثير الاضلاع شكلنده بريرك مساحه‌سى — بوبابده بروجه آتى اوچ طريق موجوددر .

اولا : قطعهٔ اراضـینك مثلثلره تفریق اولنه‌رق مسـاحه اولنمسی

ثانیاً : قطعهٔ اراضینك مثلث و شبه منحرف قائم الزاویه‌لره تفریق اولنه‌رق مساحه‌سی

وثالثاً : قطعهٔ اراضینك داخل وخارجنه کثیر الاضـلاعلر ترسیم ایدیله‌رك اولچلمسی طریقلریدر .

٥٥ — قطعهٔ اراضینك مثلثلره تفریق اولنه‌رق مساحه‌سی —



(شکل ٣٩)

بوطریقده اراضی اولا ، قطرلری واسطه‌سیله ، مثلثلره آیریلور ومثلثلردن هر برینك ارتفـاعی ترسیم ایدیلور . بعـده بالجمله مثلثلرك قاعده و ارتفـاعلری اولچیلور .

مثلا ب ح ی ه ی تارلاسنی اولچمك ایچون ب ی ، ب ه قطرلری (شکل ٣٩) قلامه‌لرله تعیین اولنور و ح ح ، ه ی ، ی و عمودلری تنزیل اولنه‌رق اشبو عمودلر و ب ی ، ب ه قطرلری مساحه ایدیلور .

ایمدی ، هر بر مثلثك سطحی قاعده‌سنك ارتفاعنه حاصل ضربنك نصفنه مساوی اولدیغندن و ب ح ی ، ب ی ه ، ب ه ی مثلثلرینك قاعده و ارتفـاعلری بالمسـاحه معلوم بولندیغنـدن

سطح ب ج د $= \frac{28,6 \times 80,2}{2} = 1146,86$ متره مربعی

سطح ب د ه $= \frac{50,15 \times 80,2}{2} = 2011,01$ »

سطح ب ه ی $= \frac{22,50 \times 64,40}{2} = 724,50$ » اولوب

سطح ب ج د ه ی ..... $= 3882,37$ » اولور.

٥٦ — قطعهٔ اراضینك، مثلث وشبه منحرف قائم الزاویه‌لره تفریق اولنه‌رق مساحه‌سی .

خط موجه اصولی دخی تعبیر اولنان اشبو طریقده کثیر الاضلاع شکلنده اولان اراضی، بر قاچ خط موجه اعانه‌سیله، مثلث وشبه منحرف قائم الزاویه‌لره آیریلور .

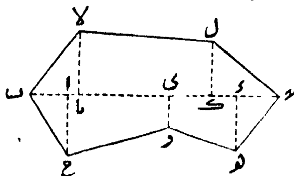
٥٧ — خط موجه (Ligne Directrice) — بر کثیر الاضلاعك راس نقطه‌لرندن مرور ایدن خطوط عمودیه‌نك موقع نقطه‌لرینی حاوی اولان خطه فن مساحهٔ اراضیده خط موجه نامی ویریلور.

خط موجه اوزرینه رسم اولنان عمودلره دخی (ترتیب خطلری Ordonnées) دینور .

٥٨ — خط موجهك صورت انتخابی — خط موجه اتخاذ اولنه‌جق استقامت آتیده‌کی شرائط اربعه‌یی جامع بولنملیدر .

اولا : خط موجه استقامتی سهل المرور اولملیدر .

ثانیاً : خط موجه‌دن ، ممکن اولدیغی قدر، اراضینك رأس نقطه‌لری کورلملیدر.



ب ج خط موجه‌دن، ه و د، و ی، ح ا، ما لا، ل ک ترتیبلردن عبارتدر.
(شکل ٤٠)

ثالثاً : ترتيبلرك امكان دائره‌سنده قيصه اولسى ايچون خط مزبور اراضينك اك طويل وامتدادلى اولان جهتنده آلنمليدر.

رابعاً : مساحه ايديله‌جك اراضينك خارجنه چيقمقدن وارسته اولمق ايچون خط موجه اراضينك قطرلرى ميانندن مأخوذ بولنمليدر .

٥٩ — بو طريقله ب ح د ه ى و اراضيسنك مساحه‌سى. ب ه استقامت قطريه‌سى خط موجه اوله‌رق اخذ اولندقدن صكره استقامت مذكوره‌ده بر طاقم فلامه‌لر ركز و ح، د، ى، و رأسلرندن اشبو ب ه قطرى اوزرينه

(شكل ٤١)

ترتيبلر تنزيل ايديلور (شكل ٤١) . موقع عمود نقطه‌لرينه واراضينك رأسلرينه دخى فلامه‌لر قونيله‌رق ح ح ، د ن ، و لا ، ى ك ترتيبلريله مذكور ترتيبلرك موقع عمود نقطه‌لرى بيننده‌كى ب ح ، ح ع ، ن لا ، لا ك ، ك ه خط موجه قسملرى اولچيلور . خط موجهك شو اقسام مختلفه‌سى بالاده (ماده ٣٤) بيان اولنان اصول ايله مساحه ايديلور .

بو حالده اراضينك منقسم اولديغى شبه منحرفلرك ارتفاعلرى، ترتيبلرك موقع عمود نقطه‌لرى اراسنده‌كى ، خط موجه قسملرندن و قاعده‌لرى مختلف ترتيبلردن عبارت قالور . مثلا

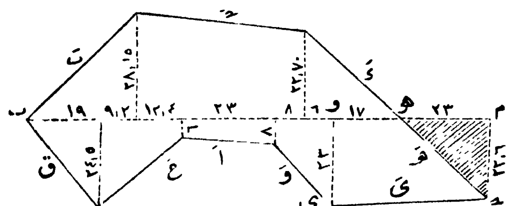
حَ ء ه ح شبه منحرفنك ارتفاعی ٢٣,٤ متره اولان ح ه قسمی وقاعده‌لری ١٤,٧٥، ٢٢,٦٠ متره اوزونلغنده بولنان حَ ح ، ء ه ترتیبلری اولمش اولور .

قطعهٔ ذوکثیر الاضلاعك تفریق اولندیغی مثلث وشبه منحرفلری اشعار ایتمك اوزره اراضینك اضلاعنه بَ ، حَ ، ءَ .. الخ حرفلری وضع اولنور. بعده حساباته بدأ ومباشرت ایدیلور وبو خصوصده برجدول دخی تنظیم اولنور . اثنای حسابده شبه منحرفك سطحی قاعده‌لرینك نصف مجموعنك ارتفاعنه حاصل ضربنه مساوی اولدیغی خاطردن دور طوتلمامليدر.

اقسام ارضیه	ارتفاع	$\frac{ح + حَ}{٢}$	مساحهٔ ربیعیه
بَ مثلثی	٧,٣	$\frac{١٤,٧٥}{٢}$	٥٣,٨٤
حَ شبه منحرفی	٢٣,٤	$\frac{٢٢,٦+١٤,٧٥}{٢}$	٤٣٦,٩٩
ءَ مثلثی	٤٠,١	$\frac{٢٢,٦}{٢}$	٤٥٣,١٣
هَ مثلثی	١٦,٢	$\frac{١٦,٢}{٢}$	١٣١,٢٢
یَ شبه منحرفی	١٥,٩	$\frac{٢٣,٧+١٦,٢}{٢}$	٣١٧,٢١
ـَ مثلثی	٣٨,٧	$\frac{٢٣,٧}{٢}$	٤٥٨,٥٩
مجموع مساحه			=١٨٥٠,٩٨

٦٠ — خصوصی حاللر . اولا : بعضاً ، اراضینك قطرلرندن برینی خط موجه اوله‌رق اخذ ایتمك قولای وممكن اولمدیغندن طولایی، برطاقم ترتیبلر ومثلا ح م ترتیبی (شكل ٤٢)

اراضینك خارجنه دوشن، بویله بریرك سطحی دخی مادهٔ سابقه‌ده كوستریلان اصول موجبنجه اولچیلور ایسه‌ده ح م و ی شبه منحرفنك مساحهٔ سطحیه‌سی



(شكل ٤٢)

بولندقدن صكره ح م هـ مثلثنك مساحهٔ تربیعیه‌سی آندن طرح اولنور .

مساحه حساباتی بر وجه مفردات زیرده كوستریلمشدر .

ت مثلثی = $\frac{٢٨,١٥ \times ٢٨,٢}{٢}$ = ٣٩٦,٩١٥

ح شبه‌منحرفی = $\frac{٢٢,٧٠ + ٢٨,١٥}{٢} \times ٤٣,٤$ = ١١٠٣,٤٤٥

ك مثلثی = $\frac{٢٣ \times ٢٢,٧}{٢}$ = ٢٦١,٠٥

ی شبه‌منحرفی = $\frac{٢٢,٦ + ٢٣}{٢} \times ٤٠$ = ٩١٢

ـ شبه‌منحرفی = $\frac{٢٣ + ٨}{٢} \times ١٤$ = ٢١٧

ا شبه‌منحرفی = $\frac{٦ + ٨}{٢} \times ٢٣$ = ١٦١

ح شبه‌منحرفی = $\frac{٢٤,٥ + ٦}{٢} \times ٢١,٦$ = ٣٢٩,٤٠

ق مثلثی = $\frac{٢٤,٥ \times ١٩}{٢}$ = ٢٣٢,٧٥

٣٦١٣,٥٦

هـ مثلثی = $\frac{٢٣ \times ٢٢,٦}{٢}$ = ٢٥٩,٩٠

اراضینك سطحی = ٣٣٥٣,٦٦ متره مربعی اولور .

ثانياً : اوزون ترتیبلردن اجتناب ایتمك مقتضی اولدیغندن اکثریا تالی خط موجهلر دخی قوللانیلور (شکل ٤٣) مثلا د‌ه، ب ی تالی خط موجهلری قوللانلدیغی کبی.

شکل مذکورده کوسترلان اراضی اولچلدیکی زمان د ه ل ق ح قطعه‌سنك سطحی د ه ا و شبه منحرفنك مساحهٔ

(شکل ٤٣)

سطحیه‌سندن طرح اولنمق اقتضا ایدر. مساحه حساباتی، یوقارده کوسترلدیکی کبی اجرا اولنه‌جغندن ، جدوله درج اولنمدی .

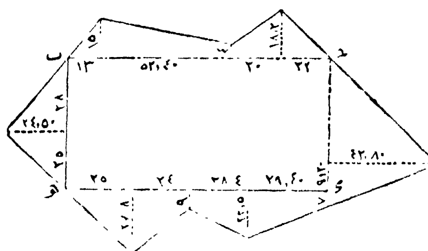
٦١ — قطعهٔ اراضینك، داخل و خارجنه شکل ذو کثیر الاضلاعلر ترسیم ایدیله‌رك ، مساحه اولنمسی —

بو طریقله مساحه اصولی ایکی طرزده جریان ایدر.

برنجیسی : اراضی داخلنه مرسوم شکل ذو کثیر الاضلاع

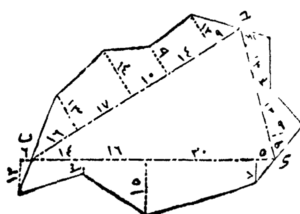
اعانه‌سیله اجرا اولنان مساحه اصولیدر .

فن مساحهٔ اراضیده ، ترتیبلرك ممكن اولدیغی قدر قیصه بولنمسی مطلوب اولدیغندن، انتخاب اولنه‌جق خط موجهلر محیطه یقین اولمق وبناءً علیه تالی خط موجهلرده اخذ اولنمق الزم اولدیغی كبی مذكور خط موجهلری یكدیكریله برلشدیرمك دخی فائده بخش‌در. بوكا بناءً دركه مساحه‌سی مطلوب اولان اراضی درونینه مستطیل، مثلث ، شبه منحرف كبی بر طاقم اشكال هندسیهٔ منتظمه رسم اولنور فی الواقع رسم اولنان شو اشكال مختلفه‌نك ضلعلری (شكل ٤٤) برر خط موجه دیمك اولور.



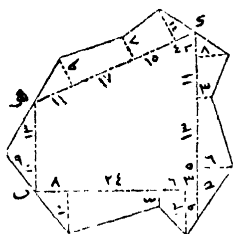
(شكل ٤٤)

مهندس اولجه‌جكی اراضی داخلنه رسم ایده‌جكی شكل هندسینك نوعی مذكور اراضینك شكل عمومیسنه كوره تعیین وانتخاب ایدر. مثلا: آتیده‌كی مثالده (شكل ٤٥) برمثلث رسم ایتمك طبیعیدر. اكثریا اولچیله‌جك اراضی ایچنه بر شبه منحرف قائم الزاویه رسم اولنور. بوحالده زاویهٔ قائمه



(شكل ٤٥)

راسلری اراضی داخلنده قالهبیلورکه محذوردن معدود دکلدر .



فقط قائمه اولمیان زاویه رأسلرینك اراضی محیطی اوزرنده بولندیرلمسنه زیادهسیله اعتنا اولنملیدر. بوایسه سهولتله تأمین واستحصال ایدیله بیلور. شویله که: ب ح خطی (شکل ٤٦) کیف مایشا رسم اولنوب نهایت نقطه لرندن ب ھ، ح ء عمودلری اقامه و محیط اراضی یی

(شکل ٤٦)

قطع ایتدکلری ھ ، ء نقطه لری بیفی وصل اولنه رق ب ح ء ھ شبه منحرف قائم الزاویه سی تشکیل اولنور .

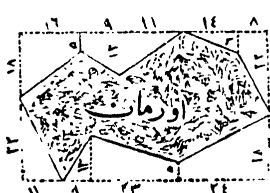
ایمدی، اراضی سطحلرینك توجهله حساب اولنه جغنه کلنجه: (شکل ٤٤) ده ارائه اولنان اراضینك سطحنی اولچمك ایچون معلوم اولان اصول ایله اولا داخلنده کی مستطیل اولچیلور وبونك مساحهٔ تربیعیه سنه مجاورنده بولنان قسملرك سطحلری مجموعی ضم اولنور. اقسام مذکوره ایسه، مثلث وشبه منحرف قائم الزاویه لردن عبارت بولندیغندن، بالاده دفعاتله اجرا اولندیغی کبی اولچیلور.

(شکل ٤٥) ده مرسوم محلك مساحه سنده ایسه، ابتدا محل مذکورك داخلنده بولنان مثلثك سطحی حساب اولنه رق بوکا مثلثك اتصالنده واقع اولان واراضینك اقسام متباقیه سندن عبارت بولنان مثلث وشبه منحرف قائم الزاویه لرك سطحلری مجموعی علاوه اولنه جغی کبی (شکل ٤٦) ده کی اراضی یی اولچمك ایچون دخی شبه منحرفك سطحنه یانی باشلرنده بولنان اقسام اراضینك سطحلری یکونی ضم اولنور .

ایکنجیسی: اراضی خارجنه مرسوم شکل ذو کثیر الاضلاعلر معرفتیله اجرا اولنان اصول مساحه‌در .

داخلنه کیرلمسی ممکن اولمیان ودرونته برطاقم فلامه‌لر رکزی وعمودلر اقامه‌سی غیر قابل اولان بر اورمانك یاخود محصولی یتشمش برترلانك ونهر و بطاقاقلرك سطحلرینی اولچمك اقتضا ایتدکده، بومثللو اراضی، خارجنه مثلث، مستطیل، شبه منحرف کبی شکللر رسم ایدیله‌رك، مساحه ایدیلور .

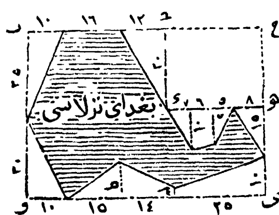
٦٢ — براورمانی اولچمنك طریقی - اورمانك خارجنه ، ضلعلرندن بهری برر خط موجه کبی اعتبار اولنه‌بیلن، برمستطیل (شکل ٤٧) رسم اولنور وبو مستطیلك سطحندن اورمانك محیطی ایله مستطیلك ضلعلری اراسنده محصور قالان قطعات اراضی



(شکل ٤٧)

سطحلری مجموعی طرح ایدیلور . حاصل طرح مطلوب اولان مساحهٔ سطحیه اولمش اولور .

٦٣ — تنبیه ١ : بعضاً مستطیل رسمی ممکن اوله‌ماز . بو حالده ب ح د هـ ی و کبی برشکل قائم الزاویه اخذاولنه‌رق شکل مذکور مساحه اولنور وحاصل سطحندن اولچیله‌جك اراضی‌یه عائد اولمیان قسملرك سطحلری مجموعی چیقاریلور (شکل ٤٨) .



(شکل ٤٨)

٦٤ — تنبیه ٢ : اراضینك داخلنه كیرمك ممكن اولدیغی حالده بیله بو طریقك تطبیقی بعض احوالده مفید اوله بیلور.

فصل رابع

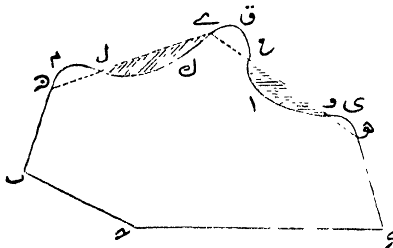
— خطوط منحنیه ایله محاط بولنان اراضینك اصول مساحه‌سی —

٦٥ — مساحه اولنه‌جق اراضینك محیطی قسماً ویاخود بالكلیه منحنی اوله بیلور . بویله اولان اراضی سطحلرینك ، صحیح اوله‌رق استخراجی ممكن اولمیه‌جغندن، بروجه آتی ایكی طریقله تقریبی اوله‌رق حساب اولنمسی ضروریدر.

اولا: تلافی طریقی

ثانیاً: اراضی داخلنه مرسوم شبه منحرفلر طریقی

٦٦ — تلافی طریقی (Procédé par compensation) — بالفرض قسماً ه و ا ب ك م ﻫ منحنیسیله (شكل ٤٩) محاط بولنان قطعهٔ ارضیه‌یی اولچمك ایچون ماهر بر مهندس مذكور اراضی‌یی كوزلجه معاینه ایدرك شولوجهله بر ے نقطه‌سنی انتخاب ایدركه ے ﻫ خطی وصل اولندقده ﻫ م ل قطعه‌سی ل ك ے قطعه‌سنه و ے ه خطی چیزلدیكی حالده دخی ح ا قطعه‌سی ے ب ح، وی ه قطعه‌لری مجموعنه تقریباً معادل اولسون بو حالده اعطا اولنان اراضی یرینه ب ح د ه ے ﻫ ذو كثیر الاضلاعی آلینه بیلور.

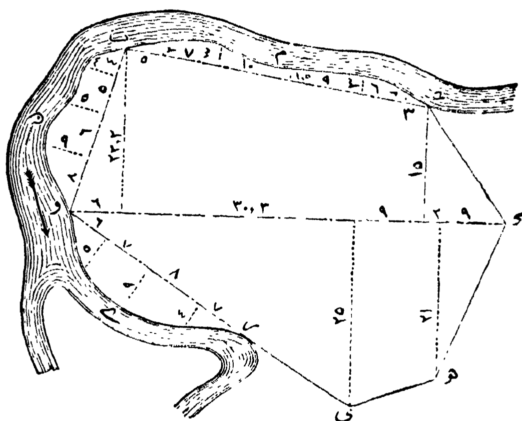


(شكل ٤٩)

زیرا بو تقدیرده اراضیدن طی اولنان قسملر ایله اکا ضم ایدیلان اقسام یکدیکرینه همان معادلدر . ایمدی : بالاده (ماده ٥٥، ٥٦) کوستریلان اصوللردن بری اعانه‌سیله مذکور کثیر الاضلاع اولچیلور ایسه معادلی بولنان قطعهٔ اراضینك سطحی مساحه ایدلمش اولور .

بو طریق سریع الاجرا ایسه‌ده استاد وماهر بر مهندسه احتیاج مس ایتدیرر .

٦٧ — اراضی داخلنه مرسوم شبه منحرفلر طریقی (Procédé des trapézes inscrits) — فرضا ح ب و ر جهتندن ایرمقله محاط بولنان بر ترلایی اولچمك مطلوب اولسه (شکل ٥٠) ترلانك محیط منحنیسنه یقین



(شکل ٥٠)

اولمق اوزره ب ح، ب و، و ر خطلری رسم و ب ح د هـ ی و

ذوکثیر الاضلاعی اکمال اولنور بعده ب ح ، ب و ،
و ر خطلرینه مقدار کافی ترتیبلر اقامه اولنه‌رق اراضینك
قطعات منحنیه‌سی بر طاقم مثلث وشبه منحرف قائم الزاویه‌لره
تفریق ایدیلور . محیطك زیاده منحنی اولان جهتلرنده رسم
اولنه‌جق ترتیبلر یکدیکرینه قریب بولنملیدر . پك قیصه اولان
ترتیبلر کونیه‌سز یعنی کوز تخمینیله‌ده رسم اولنه‌بیلور .

مساحه حساباتی

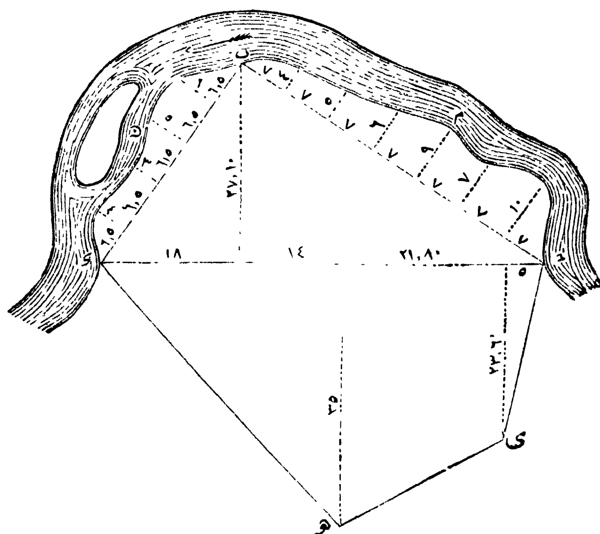
سطح ب م ح = [٣×٢/٢ + ٢+٣/٢ × ٦ + ١,٥+٣/٢ ×
٩ + ١,٥+٣/٢ × ١٠ + ٣+٣/٢ × ٧ + ٥×٢/٢] = ٨٣,٢٥
وسطح ب ه و = [٤×٤/٢ + ٤+٥/٢ × ٥ +
٥+٩/٢ × ٦ + ٨×٩/٢] . . . . = ١٠٨,٥٠
وسطح و ے ر = [٦×٥/٢ + ٥+٩/٢ × ٧ +
٩+٤/٢ × ٨ + ٧×٤/٢] . . . . = ١٣٠
وسطح ب و ر ی ه د ح = [١٥×١١/٢ +
١٥+٢٢,٢/٢ × ٣٩,٣ + ٦×٢٢,٢/٢ + ٢٥×٣٦,٣/٢ +
٢٥+٢١/٢ × ١١ + ٩×٢١/٢] . . . . = ١٦٨١,٣٣

اولوب سطح ب م ح د ه ی ر ے و ه = ٢٠٠٣,٠٨
متره مربعی اولوز .

٦٨ — تنبیه : ترتیبلر بیننده‌کی ابعاد یکدیکرینه مساوی

اولدیغی تقدیرده قسم منحنینك سطحی ترتیبلر مجموعنك ایکی ترتیب بیننده‌کی بعد مشترکه حاصل ضربنه مساوی اولور .

مثلا : ب م ح قطعهٔ منحنیه‌سنك (شکل ٥١) سطحی ترتیبلر مجموعی اولان (٤ + ٥ + ٦ + ٩ + ٧ + ١٠) حاصل جمعنك ترتیبلر بیننده‌کی بعد مشترکه یعنی ٧ یه حاصل ضربنه مساویدر . چونکه مذکور قطعهٔ منحنیه‌نك ، منقسم



(شکل ٥١)

اولدیغی ، اقسام مختلفه‌سی سطحلری مجموعی

$$= \frac{٧ \times ١٠}{٢} + \frac{٧(١٠ + ٧)}{٢} + \frac{٧(٧ + ٩)}{٢} + \frac{٧(٩ + ٦)}{٢} + \frac{٧(٦ + ٥)}{٢} + \frac{٧(٥ + ٤)}{٢} + \frac{٧ \times ٤}{٢}$$

$$\frac{٧ \times ١٠ + ٧(١٠ + ٧) + ٧(٧ + ٩) + ٧(٩ + ٦) + ٧(٦ + ٥) + ٧(٥ + ٤) + ٧ \times ٤}{٢}$$

اولدیغندن ، صورتده ٧ مضروب مشترك قیلنسه

٧(٤+٤+٥+٥+٦+٦÷٩+٩+٧+٧+١٠+١٠) / ٢ =

٧(٢×٤+٢×٥+٢×٦+٢×٩+٢×٧+٢×١٠) / ٢ و ٢ مضروب مشترکی دخی

خارجه چیقاریلورسه ٧×٢(٤+٥+٦+٩+٧+١٠) / ٢ اولورکه صورت

ایله مخرج ٢ یه تقسیم اولنه‌بیله‌جکندن

سطح ب م ح = ٧ (٤ + ٥ + ٦ + ٩ + ٧ + ١٠)

اولوب مطلوب ثابت اولور .

بناءً علیه :

سطح ب م ح = ٧(٤ + ٥ + ٦ + ٩ + ٧ + ١٠) = ٢٨٧

متره مربعی

سطح ب ﻫ د = ٦,٥ (٤ + ٣ + ٥ + ٦) = ١١٧

متره مربعی

سطح ب ح ی ﻫ د = ٣٥(١٤+١٨) / ٢ + ٢١,٨(٣٥+٢٣,٦) / ٢ +

٥×٢٣,٦ / ٢ + ٢٧,١×١٨ / ٢ + ٤٠,٨×٢٧,١ / ٢ . . . . . = ٢٠٥٤,٤٨

اولدیغندن

سطح ب م ح ی ﻫ د ﻫ . . . . = ٢٤٥٨,٤٨

متره مربعی اولور .

قسم ثانی

﴿ طوپوغرافیا ﴾

فصل اول

— معلومات ابتدائیه —

٦٩ — بر اراضینك محیطنه مشابه کاغد اوزرینه بر شکل ترسیمنه متعلق اصول وقواعددن بحث ایدن فنه طوپوغرافیا یعنی تخطیط اراضی (Levé des plans) دینور .

فن مساحهٔ اراضیده اولدیغی کبی اشبو فنده دخی خطوط مائله بالاده (ماده ٢٩) بیان اولندیغی وجهله مساحه ایدیلور . یعنی میللی اولان خطلر مساحه اولنه‌جغی یرده بونلرك برسطح افقی اوزرنده‌کی مرتسملری اولچیلور. بناءً علیه اخذ اولنه‌جق خریطه اراضینك مرتسم افقیسنك خریطه‌سی اولمش اولور .

٧٠ — خریطه‌لرك اخذ وترسیمی ،

اولا : لزوم کورینان مساحه عملیاتنك ارض اوزرنده اجراسی واستحصال اولنان نتیجه‌لرك برخریطهٔ تخمینیه‌یه‌درجی ،

ثانیاً : مقیاس موجبنجه خریطه‌نك ترسیم وانشاسی کبی ایکی نوع عملیاتك اجراسنی تضمن ایدر

٧١ — تخطيط اراضى فننده مساحه زنجيرى ، معمار كونيه‌سى ، غرافومتره ، پانتومتره ، پوصله و پلانچته التلرى استعمال اولنوب بونلردن غرافو متره ، پانتو متره ، معمار پوصله‌سى زاويه‌لرك مساحه‌سنده و پلانچته‌دخى خطوط طبيعيه‌نك بينلرنده تشكيل ايتدكلرى زاويه‌لرك طوغريدن طوغرى‌يه كاغد اوزرينه نقلنده قوللانلمقده‌در . اوچنجى ، دردنجى و بشنجى فصللرده بو آلتلرك بهرندن بحث اولنه‌جقدر .

مقياسلر

٧٢ — برخريطه‌نك خطوط مرسمه‌سندن بهرينك ارض اوزرنده‌كى مدلولنه نسبتى ثابت اولوب اشبو ثابت ومشترك نسبته مذكور خريطه‌نك مقياسى (Echelle) تسميه اولنور .

مثلا: زمين اوزرنده‌كى ٢٠٠ دسيمتره‌لك يعنى ٢٠ متره‌لك بر خط خريطه‌ده بر دسيمتره ايله كوسترلمشسه او خريطه $\frac{١}{٢٠٠}$ مقياسنده ياپلمش اولور .

٧٣ — بر خريطه‌نك مقياسى هم كسر اعشارى هم كسر عادى ايله يعنى ايكى مختلف طرزده كوستريله‌بيلور . شويله‌كه : وجه ارضده بولنان ١٢٥٠ متره‌لك بر بعد كاغدده بر متره ايله كوسترلسه مقياس $\frac{١}{١٢٥٠}$ اوله‌جغى طبيعيدر . اكر زمينده‌كى بر متره‌لك بعد خريطه‌ده (٠,٠٠٠٨) متره ايله ارائه اولنسه‌مقياس بالطبع $\frac{٠,٠٠٠٨}{١}$ يعنى (٠,٠٠٠٨)اولور.قالديكه $\frac{١}{١٢٥٠}$ = ٠,٠٠٠٨

مساواتی بالحساب صحیح اولدیغندن عینی برمقیاسك ایکی مختلف طرزده کوستریله بیله جکی تعیین ایدر .

خریطه‌لرك اخذ وترسیمنده مستعمل اولان مقیاساتك باشلوجه‌لری آتیده کیلردن عبارتدر :

۱/۱۰۰ مقیاسی اوفاق اراضی ایچون ،

۱/۵۰۰۰ ، ۱/۲۵۰۰ ، ۱/۱۲۵۰ مقیاسلری عمومی ومثلا تحریر املاك خریطه‌لری ایچون قوللانیلور .

۷٤ — مقیاس عادی یاخود خطی (Echelle graphique). — تقسیماتندن بهری ارض اوزرنده برمتره‌یی اشعار ایدن متساوی الاقسام برخطه مقیاس عادی یاخود مقیاس بسیط ویا مقیاس خطی تعبیر اولنور (شکل ۵۲).

بالاده‌کی مقیاسلردن برنجیسی ۱/۱۰۰۰ ، ایکنجیسی ۱/۵۰۰۰ ، اوچنجیسی ۱/۲۵۰۰ ودردنجیسی ۱/۱۲۵۰ مقیاسیدر .

(شکل ۵۲)

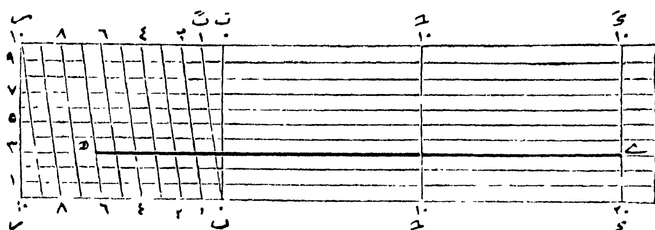
شکلده کی مقیاسلردن برنجیسی یرینه رسمده قوللانیلان ضعف دسیمتره (Double décimètre) قائم اوله بیلور .

۷۵ — مقیاس خطینك اصول انشاسی . بالفرض ۱۰ متره‌یی ٤ میلمتره ایله کوسترن یعنی ۱/۲۵۰۰ مقیاسنی انشا

وترسیم ایتمك ایچون بر خط مستقیم اوزرنده ویا شریدواری کسیلمش بر کاغدك کنارنده ٤ میلیمترەلك بعدلر اخذ اولنوب بونلردن بری اون مساوی قسمه تقسیم ایدیلور . تقسیماتدن هر بری برمترەیی ارائه ایدر .

٧٦ — مقیاس اعشاری یاخود هندسی (Echelle des dixièmes : اوندەلر یعنی عشرلر مقیاسی). — رسم اولنمش اولان برمقیاس عادینك اك اوفاق تقسیماتنك عشرلرینی حساب واستحصال ایدەبیلەجك صورتدە اعمال اولنان مقیاسە، مقیاس اعشاری یاخود هندسی نامی ویریلور .

٧٧ — مقیاس اعشارینك اصول ترسیم واعمالی . — ا ب د خط اسفلندە (شکل ٥٣) مقیاس عادی بروجه بالا (مادە ٧٥) ترسیم اولندقدن صکرە خط مذکورك ا، ب، ج، د



(شکل ٥٣)

نقطەلرندن عمودلر اقامه اولنور وعینی مقیاس عادی اَ بَ دَ خط اعلاسندە دخی انشا اولنور بعدە ا د مقیاسنك (٠) تقسیمات نقطەسی اَ دَ مقیاسنك (١) تقسیمات نقطەسیله و ا د

مقیاسنك (١) تقسیمات نقطه‌سی مَ کَ مقیاسنك (٢) تقسیمات نقطه‌سیله وهکذا وصل اولنوب مَ مَ ارتفاعی اون مساوی قسمه تقسیم وتقسیمات نقطه‌لرندن مَ د مقیاسنه موازیلر رسم ایدیلور.

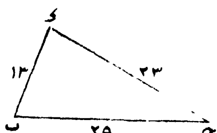
اشبو مقیاس اعشاریده ب تَ خطی ب تَ خطندن متوالیاً ٣،٢،١ ... ٩٠٠٠٠ عشر تقسیمات قدر تباعد ایدرشویله‌که : برنجی موازی اوزرنده ١، ایکنجی موازیده ٢ عشر تقسیمات یعنی دسیمتره مقداری وهکذا تباعد ایلدیکی کبی ب تَ خطنه موازی اولان خطوط مائله سائره دخی ب تَ نك موازیسی بولنان خطوط عمودیه‌دن بومنوال اوزره اوزاقلشور .

٧٨ — مقیاس هندسیله بر خطی اولچمك ایچون پرکار خط مذکور قدر آچیلوب آیاقلرندن بری ب مَ قطعه سنه دوشه‌جك وجهله دیکری حَ ، دَ ... الخ عمودلرندن بری ومثلا دَ عمودی اوزرینه قونیله‌رق وعمود مذکور استقامتنده پرکار افقیاً تحریك ایدیله‌رك دَ عمودینه منطبق اولمیان ایاغی ب مَ قطعه‌سنده‌کی خطوط مائله‌دن برینه اصابت ایتدیریلور .

فرضا اولچلمسی مطلوب اولان خط ، مقیاسك اوچنجی خط موازیسنه منطبق کلان ، سے ۞ اولسه خط مذکورك طولی ٦ د دن ٠,٣ فضله اوله‌جغندن ٢٦,٣ متره اولور .

٧٩ — مقیاسلر اولا خریطه‌لرك ترسیم و انشاسنه وثانیاً رسم اولنمش خریطه‌لر دن خطوط طبیعیه‌نك اوزونلقلرینی استخراجه یارار .

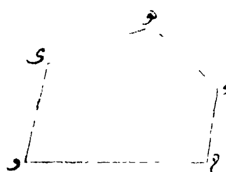
٨٠ — مثـال ١ : ضلعلری ٢٥ و٢٣ و ١٣ متره اولان مثلث الشـكل بر ترلانك (شكل ٥٤) متره‌ده بر میلیمتره میقاسنده خریطه‌ـنی اخذ ایتمك مطلوب اولسه، ٢٥ میلیمتره‌لك



(شكل ٥٤)

ب ح خطی چیزیلوب نهایتلرندن ٢٣ و ١٣ میلیمتره ابعادنده قوس دائره‌لر رسم و بونلرك یكدیكرینی قطع ایتدكاری د نقطهٔ تلاقیسی ب ، ح نقطه‌لرینه وصل اولنور .

٨١ — مثال ٢: متره‌ده یارم میلیمتره یعنی $\frac{1}{2000}$ مقیاسنده اعمال اولنمش وح د ه ی خریطه‌سنك (شكل ٥٥) كوستردیكی اراضینك جسامتنی حساب ایتمك اقتضا ایتسه طوللرینك بیلنمسی الزم اولان ابعاد، مقیاس موجبنجه



(شكل ٥٥)

خریطه خطوط مرسمه‌سندن استخراج اولنور شویله‌كه : و ح خط مرسمی ٢٤ میلیمتره طولنده بولنسه بو خطك طول طبیعیسی ٤٨ متره اولدیغی ا كلاشیلور .

٨٢ — تنبیـه : بر خریطه ده مقیاسـنك درج اولنمسی مقتضیدر .

زاویه‌لرك صورت ترسیم وانشاسی

٨٣ ــ تخطیط اراضی فننـده زاویه‌لرك انشـا اولنمسی مسئله‌سی حائز اهمیتدر .

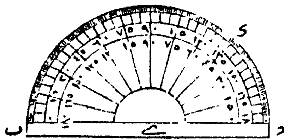
زاویه‌لر بروجه آتی ایکی طرزده ترسیم اولنور .

اولا : منقله اعانه‌سیله ،

ثانیاً : جدول اوتار واسطه‌سیله .

منقله اعانه‌سیله زاویه‌لرك ترسیم وانشاسی

٨٤ — منقله (Rapporteur) :— منقله نحاسدن ویاشفاف بویتوزدن معمول (شکل ٥٦) بر نصف دائره اولوب محیط دائره‌یسی (٥)دن (١٨٠) ه قدر درجه ونصف درجه‌لره تقسیم اولنمشدر .



(شکل ٥٦)

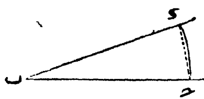
هر وضعیتده اولان قوسلرك اوقونه بیلمسی ایچون درجات هم صاغدن صوله همده صولدن صاغه طوغری تحریر اولنمشدر. منقله‌نك ب ج قطرینه (خط اعتماد Ligne de foi) دینور .

٨٥ — منقله ایله برزاویه احداث ایتمك ایچون آلتك خط اعتمادی زاویه‌نك تشکیل اولنه‌جق ضلعلردن برینه ومرکزی دخی رأس زاویه اتخاذ اولنه‌جق بر ے نقطه‌سنه تطبیق ایدیله‌رك ج نقطه‌سندن اعتباراً آلتك محیط منحنیسی اوزرنده ترسیم اولنه‌جق زاویه‌نك عدد درجاتی قرائت واشبو قرائت اولنان ء نقطه‌سیله ے نقطه‌سی بینی وصل اولنور .

جدول اوتار معرفتیله زاویه‌لرك صورت ترسیمی

٨٦ — جدول اوتار (Table des cordes) ، نصف

قطری واحد اولان بر دائره ده زاویهٔ مرکزیه‌لره وبناء علیه زوایای مذکوره قوسلرینه متعلق بولنان وترلرك طوللرینی نصف قطر دائره‌نك یعنی واحدك اقسام اعشاریه‌سی حسابیله اشعار ایدن برجدولدر. مثلا جدول مذکور ب زاویه‌سنه عائد اولان حد وترینك (شکل ٥٧) طولنی $\frac{حد}{بح}$ خارج قسمتندن عبارت اولمق اوزره بیلدیرر .



(شکل ٥٧)

جدول اوتار

زوایا	اوتار	زوایا	اوتار
°		°	
٠	٠,٠٠٠	١٦	٠,٢٧٨
١	٠,٠١٧	١٧	٠,٢٩٦
٢	٠,٠٣٥	١٨	٠,٣١٣
٣	٠,٠٥٢	١٩	٠,٣٣٠
٤	٠,٠٧٠	٢٠	٠,٣٤٧
٥	٠,٠٨٧	٢١	٠,٣٦٤
٦	٠,١٠٥	٢٢	٠,٣٨٢
٧	٠,١٢٢	٢٣	٠,٣٩٩
٨	٠,١٤٠	٢٤	٠,٤١٦
٩	٠,١٥٧	٢٥	٠,٤٣٣
١٠	٠,١٧٤	٢٦	٠,٤٥٠
١١	٠,١٩٢	٢٧	٠,٤٦٧
١٢	٠,٢٠٩	٢٨	٠,٤٨٤
١٣	٠,٢٢٦	٢٩	٠,٥٠١
١٤	٠,٢٤٤	٣٠	٠,٥١٨
١٥	٠,٢٦١		

٨٧ — مسئله . — جدول اوتار اعانه‌سیله ٢٣° لك بر زاویه ترسیمی .

زاویهٔ مطلوبه‌نك ترسیم و انشاسیجون فرضا ٥ سانتیمتره طولنده اولان ب ح خطی (شکل ٥٨) بالمساحه اخذ اولنوب ب نقطه‌سی مرکز ومذکور خط نصف قطر اعتبـاریله ح م ء قوس غیر محدودی رسم ایدیلور. بعده جدولده

(شکل ٥٨)

٢٣°لك زاویه‌نك‌وتری تحری اولنورکه ٠,٣٩٩ سـانتیمتره‌در. انجق بو عـدد نصف‌قطری واحـد اولان دائره‌ده‌کی ٢٣°لك زاویه‌نك وترینی کوستردیکندن ٥ سانتیمتره نصف قطرله رسم ایتدیکمز دائره‌ده اشبو وتر ٥ × ٠,٣٩٩ = ١,٩٩٥سانتیمتره اوله‌جغی آشکاردر. ایمدی: ح نقطه‌سندن ١,٩٩٥ سانتیمتره نصف‌قطرله ح م ء قوس مرسومنی قطع ایدیجی برقوس دائره رسم اولنوب ء نقطهٔ تقاطعی ب نقطه‌سـنه وصل ایدیلورسـه تشـکل ایدن ء ب ح زاویه‌سی ٢٣° لك اولور.

٨٨ — تنبیه ١ : زاویه‌لرك اثنای ترسیمنده ب ح بعدی یا بردسیمتره‌یه مساوی اخذ اولنور .

٨٩ — تنبیه ٢ : ٣٠° یه قدر تنظیم‌اولنمش برجدول‌اوتار عندالحاجه ٣٠° دن بیوك‌اولان زاویه‌لرك‌ترسیمنه‌دخی‌یرایه‌بیلور. چونکه برکار وجدول تخته‌سـیله ٤٥ و ٦٠ درجه‌لك زاویه‌لر برکره قولایلقله رسم اولنه‌بیلیر واوست طرفیده جدول‌مذکور اعانه‌سـیله اتمام اولنور . شویله‌که : ٤٢°لك برزاویه ترسـیمی

مطلوب اولسه اولا پرکار ایله °٦٠ لك برزاویه چیزیلوب زاویهٔ مذکوره تنصیف اولنور وبویله‌جه °٣٠ اولان د ب ح زاویه‌سی (شکل ٥٩) بولنوب بوکا مجاور اولمق اوزره جدول اوتار اعانه‌سیله‌ده °١٢ لك د ب هـ زاویه‌سی رسم ایدیلور . ایکیسنك مجموعی اولان ح ب هـ زاویه‌سی °٤٢ لك یعنی زاویهٔ مطلوبه اولمش اولور .

(شکل ٥٩)

٩٠ — مسئله — ´١٢ °٢٥, لك برزاویه ترسیمی .

ترسیمی مطلوب اولان شوزاویه جدول اوتارده بولنمدیغندن زاویهٔ مذکوره‌یی آره‌لرنده محصور براقان °٢٥ و°٢٦ لك زاویه‌لرك وترلری بیننده‌کی فرق آرانور که ٠,٤٥٠ — ٠,٤٣٣ = ٠,٠١٧ در . بوایسه °١ یعنی ´٦٠ ایچون وترك ٠,٠١٧ سانتیمتره تخلف ایتدیکنی کوسترمکده‌در .

انجق اکر وتر ´٦٠ ایچون ٠,٠١٧ فرق ایتسه ´١٢ ایچون تقریباً $\frac{٠,٠١٧ \times ١٢}{٦٠}$ = ٠,٠٠٣٤ فرق ایده‌جکندن ´١٢ °٢٥ لك زاویه‌نك وتری ٠,٤٣٣ + ٠,٠٠٣٤ = ٠,٤٣٦٤ سانتیمتره اولور .

بووجهله وتری بولندقدن صکره زاویه‌نك ترسیمی بالاده (ماده ٨٧) تعریف اولندیغی اوزره ممکن اولور .

فصل ثانی

— خریطه اخذندەکی اصول مختلفه —

٩١ — اجرا اولنان عملیاته نظراً خریطه‌لرك اخذو ترسیمنده باشلوجه بش اصول موجود اولوب بونلرده :

اولا : مثلثلره تفریق اصولی

ثانیاً : خط موجه یاخود استقامت اصولی

ثالثاً : الشعاع اصولی

رابعاً : تقاطع اصولی

خامساً : قطع مسافه اصولیدر.

٩٢ — قوللانیلان آلاته کوره دخی اصول آتیه ذکر اولنه بیلور .

برنجیسی : زنجیر یعنی متره ایله خریطه اخذی

ایکنجیسی : کونیه ایله خریطه اخذی

اوچنجیسی : غرافومتره ایله خریطه اخذی

دردنجیسی : پلانچته ایله خریطه اخذی

بشنجیسی : پوصله ایله خریطه اخذی اصولیدر

مثلثلره تفریق اصولی

Méthode par décomposition en triangles

٩٣ — مثلثلره تفریق وخط موجه اصوللرندن اشبو کتابك فن مساحهٔ اراضی قسمنك اوچنجی فصلنده

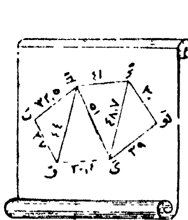
بحث اولنمش ایدیکه اصول مذکوره یالکز زنجیر ویا زنجیر وکونیه ایله قابل تطبیقدر .

٩٤ — زنجیرله خریطه اخذی (Levé à la chaîne) یاخود (Levé au mètre).— یالکز زنجیراعانه‌سیله براراضینك مثلثلره بالتفریق خریطه‌سنی آلمق ایچون بالاده (ماده ٥١) تعریف اولندیغی وجهله مذکوراراضی مثلثلره تفریق اولنه‌رق وبهرینك اضلاع ثلثه‌سی اولچیله‌رك مطلوب اولان خریطه‌نك ترسیمنده اقتضا ایدن مواد استحضار اولنور. بوبابده برخریطهٔ تخمینیه‌ده یاپیلور (شکل ٦٠) وبرجدول تنظیم ایدیلور .

٩٥ — زنجیرله اخذاولنمش برخریطه‌نك ترسیم وانشاسی .

بونك ایچون زمین اوزرنده مرتب اولدقلری صره ایله اضلاع ثلثه‌سی طوللری معلوم اولان مثلثلر مقیاس موجبنجه رسم اولنور .

مثلا مترده بر میلیمتره یعنی $\frac{١}{١٠٠٠}$ مقیاسنده ضلعلری ٢٧، ٣٢,٥، ٤٤ متره طولنده بولنان بَ حَ وَ مثلث الشکل محلك خریطه‌سی (شکل ٦٠) ، اضلاعی ٤٤ ،



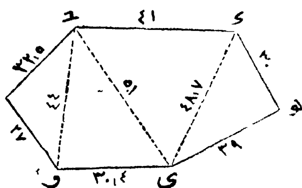
خریطهٔ تخمینیه

(شکل ٦٠)

ضلعلر	قطرلر
ب ح = ٣٢,٥	. . . . . .
ح د = ٤١	ح و = ٤٤
د هـ = ٣٠	ح ی = ٥١
هـ ی = ٣٩	د ی = ٤٨,٧
ی و = ٣٠,٤	. . . . . .
و ب = ٢٧	. . . . . .

اولچیلان ابعادی خریطهٔ تخمینیه‌یه درج اولنه‌جغی یرده بر جدوله قید اولنور .

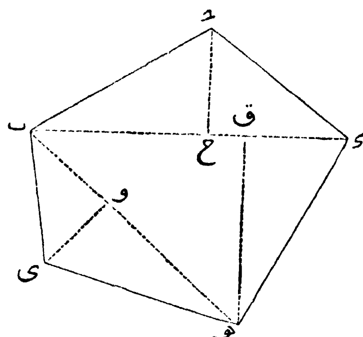
٢٧ ، ٣٢,٥ میلیمتره اولمق شرطیله پرکار اعانه‌سیله ترسیم اولنان ب ح و (شکل ٦١) مثلثی اولور. ح و ی مثلثی دخی، ضلعلری ٤٤ ، ٥١ ، ٣٠,٤ میلیمتره اولمق اوزره اولکی مثلث کبی رسم اولنور. کیرووده قالان مثلثلرده بو وجهله ترسیم ایدیله‌رك مطلوب اولان خریطه اکمال ایدیلور .



١/١٠٠٠ مقیاسنده زنجیرله آلنمش خریطه

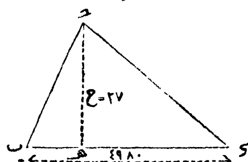
(شکل ٦١)

٩٦ — کونیه ایله خریطه اخذی (Levé à l'équerre). — زنجیر وکونیه اعانه‌سیله و مثلثلره تفریق اصولی اوزره برمحلك خریطه‌سنی آلمق مطلوب اولسه مذکور محل مثلثلره تفریق اولندقدن صکره ، بالاده (ماده ٥٥) ذکر اولندیغی وجهله هر برینك قاعده و ارتفاعی اولچیله جکی کبی اراضینك



مقیاس = ١/١٠٠٠

(شکل ٦٣)



مقیاس = ١/١٠٠٠

(شکل ٦٢)

کونیه ایله اخذ و ترسیم اولنمش خریطه

مساحه سنده لزوممنز اولان موقع ارتفاع نقطه لری دخی تعیین ایدیلور . بناءً علیه ب هـ = ١٥,٢ متره (شکل ٦٢) و ب ح = ٤٣,٥ متره ، ب و = ٥٢,٨ متره ، ب و = ٢٨,٤ متره (شکل ٦٣) طوللری دخی اولچلمك اقتضا ایدر .

٩٧ — مسئله — ٥٣ نجی ماده ده کونیه اعانه سیله مساحه ایدلمش اولان قطعهٔ اراضینك خریطه سنك ترسیمی .

ماده ٥٣ ده کی ب ح د ترلاسنك (شکل ٦٢) $\frac{١}{١٠٠٠}$ مقیاسنده خریطه سنی ترسیم ایتمك ایچون ٤٩,٨ میلیمتره طولنده ب د خطی اخذ اولنوب ب نقطه سندن اعتباراً ١٥,٢ میلیمتره بعدنده بولنان هـ نقطه سندن ٢٧ میلیمتره لك هـ ح عمودی اقامه و ب ح ایله ح د خطلری وصل ایدیلور .

٩٨ — مسئله — ٥٥ نجی ماده ده ارائه اولنان وکثیر الاضلاع شکلنده بولنان اراضینك $\frac{١}{٢٠٠٠}$ مقیاسنده خریطه سنك اصول ترسیمی .

خریطهٔ مطلوبه یی ترسیم ایتمك ایچون مذکور اراضینك منقسم اولدیغی مثلثلردن بهرینك ابعاد مقتضیه سی مساحه ایدیله رك هر بری مقیاس موجبنجه ومادهٔ سابقه مثللو انشا اولنور .

٩٩ — خریطه نك تحقیق صحتی . کرك اراضی اوزرنده اجرا اولنان عملیاتده بر سهوك وقوعندن وکرك ابعاد مختلفه نك کاغده یاکلش اوله رق نقلندن طولایی انشا و ترسیم ایدلمش اولان خریطه خطالی اوله بیله جکندن هر حالده آنك معاینه سی الزمدر .

بر خريطه‌يى ومثلا بالاده‌كى اراضىٔ ذو كثير الاضلاعك (شكل٦٣) رسم مسطحى‌معاينه ايتمك ايچون بالفرض ى‌ى بعدى رده اولچيلور. بوبعد استعمال اولنان مقياسه كوره خريطه وزرنده‌كى ى ى خطنك طولنه مساوى اولورسه خريطه صحتله خذ وترسيم ايدلمش اولور .

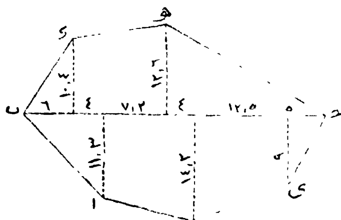
خط موجه ياخود استقامت اصولى

Méthode par alignement ou par directrice

١٠٠ — بو اصول ايله بر محلك خريطه‌سنى آلمق ايچون الاده (ماده ٥٦، ٥٧ ، ٥٨) خط موجه اصولى اوزره وكونيه عانه‌سيله اراضينك مساحه‌سنده ذكر اولنان قواعده توفيقاً عمل ولنه‌رق مطلوب اولان خريطه‌نك اخذنده اقتضـا ايدن مواد بالتدارك برخريطهٔ تخمينيه (شكل ٦٤) درج ايديلور .

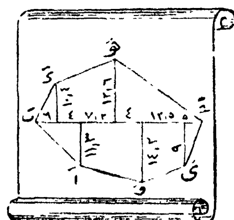
١٠١ — مسئله.— خط موجه اصولى ايله اخذ اولنمش بر خريطه‌نك ترسيمى .

رسم تخمينيسى (شكل ٦٤) ياپلمش اولان وخط موجـه



بر ١/٦٠٠٠ مقياسنده كونيه اعانه‌سيله وخط موجه اصولنده ترسيم اولنمش خريطه

(شكل ٦٥)



خريطهٔ تخمينيه

(شكل ٦٤)

اصوليله مساحه ايدلمش بولنان اراضينك $\frac{١}{١٠٠٠}$ مقياسده خريطه سنى ترسيم ايتمك مطلوب اولسه خريطۀ تخميليه نك حاوى اولديغى ٦،٤،٢،٧،٢،٤،٥،٢،١٢ و ٥ ميلمتره به دلرى على التوالى ب ح قطرى اوزرينه (شكل ٦٥) نقل ايديله رك بوصورتله تعين ايدن نقطه لردن ب ح خطنه عموداً ٤،٠،١٠،٦،١٢، ٣،١١، ٢،١٤،٩ ميليمتره طوللرى اخذ ايديلوب حصوله كتيريلن وشكل ذوكثيرالاضلاعك رأسلرى اولان ب ، د ، ه ، ح ، ى ، و ، ا نقطه لرى بينلرى وصل اولنور .

١٠٢ — خريطه نك تحقيق صحتى — ترسيم وانشا اولنمش خريطه يى (شكل ٦٥) تحقيق ومعاينه ايتمك ايچون بالفرض ه ا ، اى خطلرينك هم طول طبيعى وهم طول مرسملرى اولچيلور . اكر مذكور خطلرك طوللرى كاغدوارض اوزرنده يكديكرينه مساوى كلورسه خريطه طوغرى ياپلمش اولور .

١٠٣ — تنبيه : داخل وخارجلرينه ذوكثير الاضلاعلر رسم اولنه رق مساحه ايدلمش اولان اراضينك خريطه لريده بو وجهله آلنور .

خريطه سى آلنه جق اراضينك محيطى منحنى ايسه ترتيبلرك نهايتلرندن مذكور قسم منحنئ طبيعى يه مشابه بر منحنى امرار ايدلمليدر .

١٠٤ — خط موجه اصوليله خريطه اخذى ، اراضينك مساحه سيچون الزم اولان موادى اعطا واشعار ايتمك محسناتى حائز اولديغى كبى بسيط وسهل التطبيقدر .

انشعاع اصولی

Méthode par rayonnement

١٠٥ — انشعاع اصولیله خریطه اخذی

اولا: اراضینك بر نقطه‌سی محیطنك رأس نقطه‌لریله برلشدیریلور

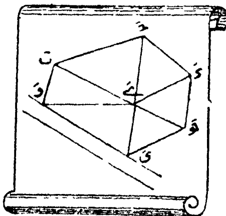
ثانیاً : وصل اولنان خطلر ایله خطوط مذکوره بینلرنده تشکل ایدن زاویه‌لر اولچیلور.

١٠٦ — موقف (station). — محیط اراضینك مختلف راسلری ایله وصل اولنمق اوزره اراضی درونده اخذ وانتخاب اولنان بر نقطه‌یه تخطیط اراضی فننده موقف دینور .

١٠٧ — موقفدن شکل ذی کثیر الاضلاعك رأس نقطه‌لری کورلمیدر و بر وجهله انتخاب ایدلیدرکه نقاط مذکوره ایله وصلندن حصوله کلن زاویه‌لر پك بیوك ویا پك کچوك اولمسون .

موقف، اراضینك رأسلرندن بری دخی اوله بیلور.

مساحه اولنان مقادیر یا بر جدوله ویا بر خریطهٔ تخمینیه‌یه یازیلور.



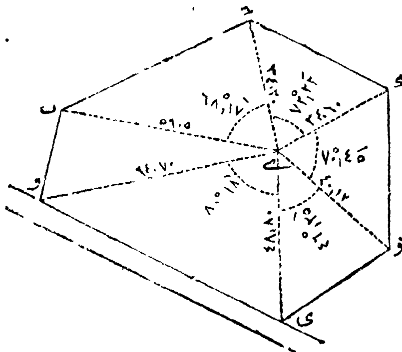
خریطهٔ تخمینیه

(شکل ٦٦)

زاویه‌لر	خطلر
ب ـــ ح = ٦٨° ١٧´	ـــ ب = ٥٩,٥٠
ح ـــ د = ٧٢° ٢٢´	ـــ ح = ٣٤,٢٠
د ـــ هـ = ٧٠° ٤٥´	ـــ د = ٣٤,٦٠
هـ ـــ ی = ٤٦° ٢٥´	ـــ هـ = ٤٠,١٢
ی ـــ و = ٨٠° ١٨´	ـــ ی = ٤٨,٨٠
	ی ـــ = ٦٤,٧٠

١٠٨ — انشعاع اصولیله یاپلمش بر خریطهٔ تخمینیه‌دن

(شكل٦٦) $\frac{١}{٢٠٠٠}$ مقياسنده ب ح د هـ ى و قطعه‌سنك خريطه‌سنى (شكل ٦٧) ترسيم ايتمك ايچون ے نقطه‌سى اطرافنده منقله ياخود جدول اوتار اعانه‌سيله مقدارلرى شكلده‌كى جدولده مندرج اولان زاويه‌لر ترسيم وزواياى مرسمه ضلعلرى ے ب = ٢٩,٧، ے ح = ١٧,١ ، ے د = ١٧,٣، ے هـ = ٢٠,٠٦، ے ى = ٢٤,٤، ے و = ٣٢,٣٥ ميليمتره اولمق اوزره قطع اولنه‌رق ب ح، ح د ، د هـ، هـ ى، ى و، و ب خطلرى وصل ايديلور .



$\frac{١}{٢٠٠٠}$ مقياسنده انشعاع اصوليله ترسيم ايدلمش خريطه

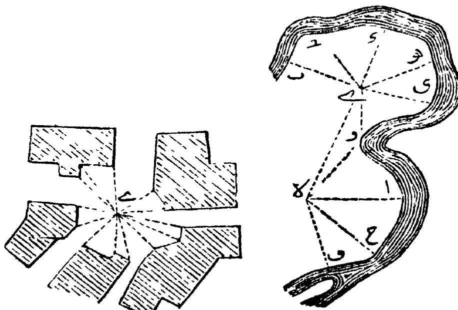
(شكل ٦٧)

تنبيه : شايد اراضينك رأس نقطه‌لرندن برى و مثلا ى نقطه‌سى (شكل٦٧) موقف اوله‌رق النمش و ى د، ى ح، ى ب خطلرى وصل ايدلمش اولور ايسه بو تقديرده التى يه بدل درت مثلث تشكل ايدر و مذكور درت خطله محيطك ى هـ ، ى و ضلعلرى‌و هـ ى د ، د ى ح، ح ى ب ، ب ى و زاويه‌لرى مساحه ايدلمك ايجاب ايدر .

١٠٩ — خريطه‌نك تحقيق صحتى. بو وجهله اخذ اولنان

خريطه‌نك تحقيقنده بالفرض هو ى خطنك طول طبيعيسى وطول مرسمى اولجيلور. مساحه نتيجه‌سنده استحصال اولنان عددلرك مساوى اولوب اولمامسندن خريطه‌نك طوغرى ويا ياكلش اوله‌رق ياپلديغى اكلاشيلور .

١١٠ — انشعاع اصولى برچوق خطلرك اوزون اوزاديه اولچلمسنى ايجاب ايتديرديكندن زحمتلى ايسه‌ده اوفاق اولان اراضى خريطه‌لرينك اخذنده سهل التطبيق وبناءً عليه مفيددر . هله زياده‌سيله اعوجاجلى اولان انهارك (شكل ٦٨)، عارضه‌لى يوللرك، رت يول آغزلريله مخرجى بولنان طرقلك (شكل ٦٩) خريطه‌لرى اكثريا بو اصولده اخذ اولنمق ضرورى كبيدر .



(شكل ٦٩) (شكل ٦٨)

١١١ — ايكى موقف بينى وصل ايدن ے ٧ خطيله ايكى انشعاع شبكه‌سنى برلشديرمك ممكن اولديغى شكل ٦٨ ده كورلمكده‌در .

مذكور ے ، ٧ موقفلرينك موضعلرى ے و ٧ مثلثى اغانه‌سيله تعين ايدر (شكل ٦٨) .

١١٢ — تنبيه : ے نقطه‌سنده‌كى زاويۀ مركزيه‌لر اوچيله‌جكى يرده (شكل ٦٧) ب ح ، ح د ، د هـ ، هـ ى ، ى و خطلرى مساحه ايديلورسه ينه مطلوب اولان خريطه‌نك اخذ

وترسیمی ممکن اولورکه زنجیر ایله خریطه آلمق اصولنك برحال خصوصیسی دیمکدر.

انشعاع اصولی اوچنجی و دردنجی و بشنجی فصللرده بیان اولنه جق غرافومتره و پلانچته و پوصله آلتلری واسطه‌سیله اجرا اولنور.

تقاطع اصولی

Méthode par intersections

۱۱۳ — بو اصول ایله خریطه اخذنده اراضینك بالجمله رأس نقطه‌لری ایله بالمناسبه انتخاب اولنان ایکی موقف بینلری برطاقم خطوط مستقیمه‌ایله برلشدیریلور واشبوایکی موقف بینی وصل ایدن خط ومذکور خطك موقف نقطه‌لرندن مروایدن مارالذکر بالعموم خطوط ایله تشکیل ایتدیکی زاویه‌لر اولچیلور.

محیط اراضینك هربر رأس نقطه‌سی موقفلردن مذکور رأسه طوغری رسم اولنان ایکی خطك تقاطعیله تعین ایدر.

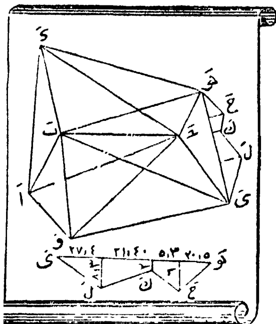
۱۱٤ — ضلع معلوم یاخود ضلع اساس ویا قاعدهٔ عملیات (Base d'opèration).— ایکی موقفی برلشدیرن خطه ضلع معلوم یاخود اساس ضلعی دینور.

ضلع مبحوث بروجهله اخذوانتخاب اولنلیدرکه نهایتلرندن یعنی موقفلردن ترسیمی مطلوب اولان کافهٔ نقاط کوریله‌بیلسون. ضلع معلومك اولدقجه طویل وممکن اولدیغی قدر افقی اولمسی دخی مشروطدر. ضلع مزبور غایت صحتله مساحه ایدلملی وحق

برقاچ دفعه اولچیلەرك استحصال اولنان مختلف نتیجەلرك وسطیسی آلنملیدر .

بعضاً اراضیٔ ذوكثیر الاضلاعك ضلعلرندن بری دخی ضلع معلوم اولەرق النەبیلور .

١١٥ — تقاطع اصولیله اخذ اولنمش برخریطەنك ترسیم وانشاسی . — مثلا (شكل ٧٠) ده ضلع معلومایله زوایای مقتضیه طول ومقدارلرینی حاوی اولان جدولی وخریطهٔ تخمینیەسی

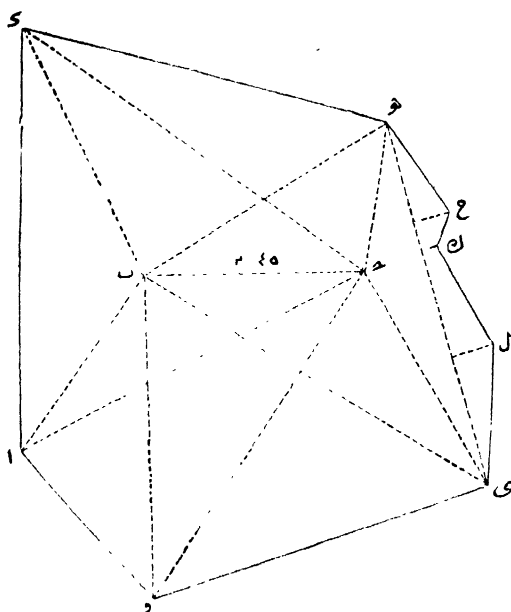


خریطهٔ تخمینیه
(شكل ٧٠)

ب ده‌كی زاویه‌لر	ح ده‌كی زاویه‌لر
د ب ح = ١١٥° ٢٠′	ب ح د = ٣٥° ٤٩′
ﻫ ب ح = ٣٠° ١٧′	ب ح ﻫ = ١٠٢° ٣٢′
ى ب ح = ٣٣° ٤٠′	ب ح ى = ١١٨° ١٢′
و ب ح = ٨٩° ٤٧′	ب ح و = ٥٤° ١٤′
ا ب ح = ١٢٧° ٥٤′	ب ح ا = ٢٦° ٢٥′
ب ح = ٤٥ متره	

ارائه اولنمش اولان اراضینك مترەده بر میلیمتره مقیاسنده خریطەسنی ترسیم ایتمك ایچون، بَ حَ ضلع معلومی كوسترمك اوزره ٤٥ میلیمترەلك ب ح خطی چیزیلوب (شكل ٧١) خط مذكورك نهایت نقطەلرندن جدولده مندرج مقادیره كوره د ب ح، د ح ب، ﻫ ب ح، ﻫ ح ب، ا ب ح، ا ح ب . . . الخ زاویەلری رسم ایدیلور. اشبو زاویەلردن د ب ح ، د ح ب

زاویه‌لرینك مشترك اولمیان ضلعلرینك یعنی موقف نقطه‌لرندن حرکت ایدن ب د ، ح د خطوط شعاعیه‌سنك تقاطعندن اراضینك د رأسنك خریطه سطحنده‌کی مرتسمی ترسم ایدر .



$\frac{١}{١٠٠٠}$ مقیاسده تقاطع اصولیله ترسیم اولنمش خریطه

(شکل ٧١)

کریده قالان زاویه ضلعلرینك بو منوال اوزره تقاطع ایتدیرلمسیله‌ده سائر رأس نقطه‌لری تعیین ایدیله‌بیلدیکندن تشکل ایدن نقاط مذکوره بینلری برلشدیریلورسه انشاسی مطلوب اولان خریطه اکمال ایدلمش اولور.

١١٦ — تنبيه ١ : اراضى محيطنك برقسمى ه ح ك ل ى خط منكسرى كبى چوق منزوا اولورسه قسم مجهولك رسم مسطحى ه ى مثلاو برخط موجه اعانه‌سيله آيروجه آلنور .

١١٧ — تنبيه ٢ : اراضى رأسلرينك خريطه سطحنده تعيين موقعلرى ايچون قطع ايتديريلن خطلر آره‌سنده‌كى زاويه‌لرك چوق حاده اولمامسنه دقت واعتنا اولنمليدر. فى‌الحقيقه مذكور زاويه‌لر زياده‌سيله حاده اولورسه رأس نقطه‌لرينك موقع حقيقيلرى قولايجه بولنه‌ماز .

بعضاده عينى بر نقطه‌دن ايكى ضلع اساس الندرق هر راس اوچ خط شعاعك تقاطعيله تعيين ايديلوركه بواصول صحته دها مقارندر واسمنه تقاطع مكرر (Méthode par recoupement) دينور .

١١٨— تنبيه ٣ : ب ، ح نقطه‌لرنده تشكل ايدن زاويه‌لر اولچيله‌جكنه موقفلردن رسم اولنان خطوط شعاعيه مساحه اولنورسه انشاسى مطلوب اولان خريطه ينه ترسيم ايدلمش اولور. زيرا بوتقديرده مثلا ب ح د مثلثنك اوچ ضلعى معلوم اوله‌جغندن د راسى خريطه سطحنه نقل ايديله‌بيلور. ديكر رأس نقطه‌لرى دخى بووجهله رسم اولنه‌بيله‌جكندن نقاط مزبوره وصل ايديله‌رك خريطه (شكل ٧١) اكمال ايديلور. بوطرزده عمليات اجراسى زنجيرله‌خريطه اخذى اصولنك برصورت مخصوصه‌سنى تشكيل ايدر. اشبو صوك اصول يالكز مهندس زنجيريله قابل

اجرا اولمق محسناتنی حائز ایسه‌ده برچوق خطلرك اولچامسنی موجب اولدیغندن مقبول دکلدر.

۱۱۹ — خریطه‌نك طوغری اولوب اولمدیغنك تحقیقی — بونك ایچون بالفرض وی، ی‌ی خطلرینك ابعاد طبیعیه و مرسمه‌سنی اولچمك کفایت ایدر. ابعاد مذکوره مساوی اولورسه خریطه صحیح اولمش اولور.

۱۲۰ — تقاطع اصولنده چابوجق خریطه اخذ اولنه‌بیلور ایسه‌ده بعض یاکلش نتیجه‌لره‌ده دسترس اولنور. مع‌هذا رأس نقطه‌لرینه وارلمسی ممکن اولمیان اراضینك و محاربه زمانلرنده قلعه واستحکاملرك خریطه‌لری مجبوری اوله‌رق بو اصول ایله آلنور.

اصول مشروحه اوچنجی و دردنجی و بشنجی فصللرده بیان وتعریف اولنه‌جق اولان غرافومتره وپلانچته و پوصله آلتلریله اجرا اولنور.

قطع مسافه اصولی

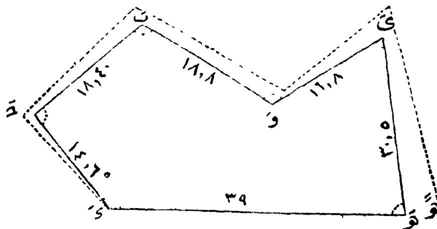
Méthode par cheminement

۱۲۱ — بو اصولده قطعهٔ اراضینك بالجمله ضلعلری وزوایای داخلیه‌سی اولچیلور. مذکور زاویه‌لری اولچمك ایچون اراضینك رأس نقطه‌لرینه کیدلملیدر.

اولچیلان زاویه‌لر مجموعی اراضینك عدد اضلاعندن ایکی

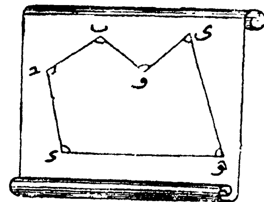
نقصاننك ایكی قائمه‌یه حاصل ضربنه مساوی اولملیدر .

۱۲۲ — قطع مسافه اصولیله التمش بر خریطه‌نك ترسیمی . — ب ج د ﻫ ی و خریطهٔ مأخوذه‌سنی (شكل۷۲) $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ مقیاسنده انشا ایتمك ایچون ۳۹ میلمتره طولنده دَ هَ خطی اخذ ونهایت دَ نقطه‌سنده ۱۳۱°,۵۰´ لق هَ دَ جَ زاویه‌سی رسم اولنوب (شكل۷۳) دَ جَ ضلعی ۱٤,٦ میلیمتره اولمق اوزره قطع و جَ نقطه‌سنده ۱۰۰°,۳۰´ اق دَ جَ بَ زاویه‌سی ترسیم ایدیلور. بویولده



$\frac{۱}{۱۰۰۰}$ مقیاسنده قطع مسافه اصولیله ترسیم اولنمش خریطه

(شكل ۷۳)



خریطهٔ تخمینیه

(شكل ۷۲)

اضلاع	زوایا
ب ج = ۱۸,٤۰ متره	ب = ۱۰٦°,۱۰´
ج د = ۱٤,٦۰ »	ج = ۱۰۰°,۳۰´
د ﻫ = ۳۹ »	د = ۱۳۱°,۵۰´
ﻫ ی = ۳۰,۵۰ »	ﻫ = ۷۸°,۱۰´
ی و = ۱٦,۸۰ »	ی = ٦۱°,۲۰´
ب و = ۱۸,۸۰ »	و = ۲٤۲°

اراضی ٦ ضلعلی اولدیغندن اولچیلان زاویه‌لر مجموعی ٤ كره ۲ یعنی ۸ قائمه اولملیدر . و زاویه‌سی تمامیسنی اولچه‌رك حساب اولنملیدر .

عملياته دوام اولنه‌رق مطلوب اولان خريطه اكمال اولنور.

١٢٣ — تنبيه ١ : بعضاً ذوكثير الاضلاع تيانميه‌رق ه ِ ک ِ ح ِ و ِ ی ِ محيطی يرينه خطوط وهميه ايله كوستريلن محيط استحصال ايديلور . وقوعبولان سهوك ارض اوزرنده ابعاد وزوايای مختلفه‌نك ياكلش اوله‌رق مساحه ايدلمسندنمی يوقسه مذكور بعد وزاويه‌لرك كاغده خطالی اوله‌رق نقل ايدلمسندنمی ايلری كلديكنی تعيين ايتمك متعسردر . وقوعبولان سهوك ازاله‌سنه چاره ايسه عملياته يكيدن باشلامقدر . بودفعه‌ده مطلوب اولان نتيجه‌يه دسترس اولنمزسه بتكرار عمليات اجرا اولنور.

١٢٤ — تنبيه ٢ : محصولی يتشمش برتارلانك، بركولك، بربطاقلغك، براورمانك ويابونلره مشابهی اولان سائريرلرك يعنی درونلرينه كيرمك ممكن اولميان اراضينك خريطه‌لرينی قطع مسافه اصوليله المق مقتضيدر. مع مافيه اصول مشروحه بعض محاذيری مستلزمدر شويله كه :

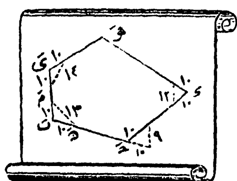
اولا : اشبو اصولده پلانچته هربر رأسه آيری آيری نقل وتطبيق ايديله‌جكندن موقف دائما دكشور . بو ايسه زاويه‌لرك مساحه‌سنده برطاقم ياكلشلقلره سببيت ويرر .

ثانياً : برچوق طوللرك مساحه ايدلمسنه وابسته‌در .

ثالثاً : خريطه‌نك ترسيمی مشكلجه اولديغی كبی بعضاً دخی محيط ذو كثير الاضلاع آچيق قالور .

١٢٥ — اصول مبحوثه اوچنجی ، دردنجی وبشنجی فصللرده موقع بحثه قونيله‌جق غرافومتره ، پلانچته و پوصله آلتلريله اجرا اولنور .

١٢٦ — متره ایله خریطه اخذی اصولی. — قطع مسافه اصولنده خریطه آلنمسی یالکز متره اعانه‌سیله‌ده اجرا اولنه‌بیلورکه بوکا متره ایله خریطه اخذی تعبیر اولنور . خریطهٔ تخمینیه‌سی (شکل ٧٤) آلنمش اولان اراضینك بو اصول ایله رسم مسطحنی اخذ ایتمك ایچون اولا محیط ارا- ضینك اضلاعی اولچیلورکه فرضا ت ح = ٣٤,٦٠، ح ک = ٥٥,٢٥، ک ه = ٤٦,٣٠، ه ی = ٣٧,١٥، ی ت = ٢٩,٤٠ متره اولسون.



خریطهٔ تخمینیه
(شکل ٧٤)

اضلاع
ت ح = ٣٤,٦٠ متره
ح ک = ٥٥,٢٥ »
ک ه = ٤٦,٣٠ »
ه ی = ٣٧,١٥ »
ی ت = ٢٩,٤٠ »

بعده اضلاع مذکوره بینلرنده‌کی زاویه‌لر دخی وجه آتی اوزره اخذ و ترسیم اولنور . شویله‌که: هر بر زاویه‌نك راسندن اعتباراً اضلاعی اوزرنده مثلا اون متره‌لك بر ر بعد اخذ اولنوب نهایت نقطه‌لری بر خطله برلشدیریلور وخط موصول اولچیلور . بو حالده راس زاویه‌ده تشکیل اولنان اوفاق مثلثلرك اضلاع ثلثه‌سی معلوم اوله‌جغندن، خریطه سطحنه نقللری ممکن و قولای اولور. مثلا: بو وجهله تشکیل ایدن و قاعده‌سی بالمساحه ١٣ و ضلعین متساوینی بالاخذ اون متره او^

١/٢٠٠٠ مقیاسنده متره اصولیله یاپلمش خریطه
(شکل ٧٥)

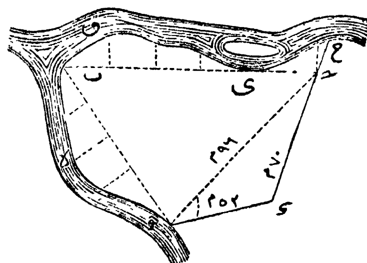
ت م ن كچوك مثلث متساوى الساقينك مقياس مقتضاسنجه
ب ن م خريطه‌سى النورسه (شكل ٧٥) ب زاويه‌سى كندو
لكندن نقل و ترسيم ايدلمش اولور. ديكر زاويه‌لر دخى بويله‌جه
ترسيم ايديله‌رك زواياى مذكوره ضلعلرى جدولده مندرج
طوللره كوره مقياس موجبنجه و مثلا ب ح ضلعى ١٧,٣٠
ميليمترو، ح د ضلعى ٢٧,٦٢٥ ميليمتره طولنده و هكذا قطع ايديلورسه
خريطه اكمال ايدلمش اولور . ح زاويه‌سى كبى بيوك برزاويهٔ
منفرجه يرينه متممى رسم اولنمق مرجحدر .

خطوط منحنيه ايله محاط اولان اراضى خريطه لرينك اصول اخذ و ترسيمى

١٢٧ — محيطى خطوط منحنيه ايله محاط بولنان اراضى
سطحلرينك صورت حساب واستخراجى ايچون بالاده (ماده
٦٧، ٦٨) كوستريلان اصوللر قطعات مذكوره خريطه لرينك
اخذنده دخى مستعملدر .

شويله‌كه : محيطى اقسام منحنيه‌دن تركب ايتمش اولان بر
يرك خريطه‌سنى آلمق ايچون او يرك درونته طوپوغرافيا ذو
كثير الاضلاعى (Polygone topographique) تسميه ايديلان
بر ذو كثير الاضلاع ترسيم اولنوب ترتيبلر استعماليله محيط
اراضينك تفصيلاتى اشبو ذو كثير الاضلاع ضلعلرينه ربط
وقياس ايديلور .

مثلا : هو ، دح خطين مستقيمىٔ وايكى ماء جارى ايله احاطه اولنمش اولان (شكل٧٦) ب و ى ح د هو اراضيسنك خريطه سنى آلمق ايچون ب ح د هـ ذوار بعة الاضلاعى طوپوغرافيا ذوكثير الاضلاعى اولمق اوزره اخذ اولنـور واولجه معلوم اولان اصـوللردن مثلثلره تفريق اصوليله مذكـور ذوار بعة الاضلاعك خريطه سى النور يعنى شكل مزبورك



(شكل ٧٦)

ح هـ قطرى واضلاع اربعه سى اولچيلور .

ب ح خطى مساحه اولنديغى صره ده اراضينك خصوصيت حالنه كوره بينـلرنده كى بعـدلر ١٠ ياخود ٥ ويا ٢٠ شر متره اولمق شرطيله محيط اراضينك طولاشقلى قسملرينـه منتهى بر طاقم ترتيبلر اقامه ايديلور .

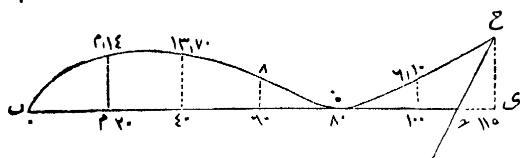
ح نقطه سى د ح ضلعى اخراج ايديله رك تعيين اولنور .

ارض اوزرنده اولچيلان مختلف خطلر يابرجدوله ويابررسم تخمينى يه يازيلور.

ذوكثير الاضلاع طوپوغرافينك مواد مقتضيه سى زيرده كى مقاديردن عبارتدر .

ب ح = ١٠٨,٥ متره		هـ ب = ٨٨ متره	
ح د = ٧٠	»	ح هـ = ٩٦	»
د هـ = ٥٢	»	ح ح = ١٧,٥	»

اکثریا هر برقسم منحنی ایچون خصوصی برخریطهٔ تخمینیه یاپیلور (شکل ٧٧) . ب ٧ ه منحنیسی ایچونده آیروجه بر رسم تخمینی اعمال اولنور .



(شکل ٧٧)

بو وجهله الده ایدیلن مقادیر معلومه و معاونه ایله مطلوب اولان خریطه وجوده کتیریلور . ترتیبلرك نهایت نقطه‌لرندن مرور ایده‌جك اولان خط منحنی زمینك قسم مزبورینه مشابه اوله‌رق ترسیم ایدللیدر .

فصل ثالث

— غرافومتره وپانتومتره آلتلری —

غرافومتره

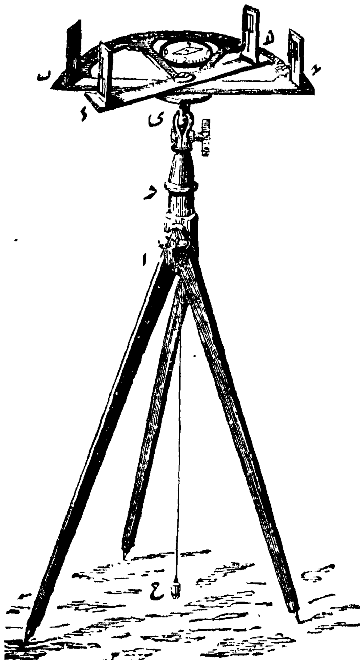
Graphomètre

١٢٨ — آلتك بیانی . — غرافومتره زاویه‌لری اولچمکده مستعمل بر آلت اولوب بروجه آتی قطعاتدن مرکبدر .

ولا : تقسیمات دائره‌سی (Limbe) . — قطعهٔ مذکوره زمعمول واورته‌سی اویوق ١٦ : ٢٤ سانتیمتره قطرنده بر نصف رکه (شکل ٧٨) محیطی درجه و نصف درجه‌لره تقسیم اولنشدر . دوجه‌لرك ، هم صاغدن صوله وهم صولدن صاغه

اولمق اوزره ایکی مختلف وضعیتده تحریر ایدلمش اولمسندن طولانی، ایکی جهتده تعداد وقرائتی ممکندر .

ثانیاً : عضاده‌لر (Alidades) . ـــ عضاده‌لر، نهایتلری قائماً قیویرلمش وهدفه‌لرله مجهز جدول تخته‌سی شکلنده قطعه‌لردر.



(شکل ٧٨)

بونلر دن ء ه عضاده‌سی مرکز دائره اطرافنــده متحرك (Alidade mobile) دیکری آلتك ب ح قطری استقامتنده ثابتدر. (Alidade fixe) ثابت اولان اشبو عضاده‌یه غرافو متره نك (خــط اعتمادی Ligne de foi ou de collimation) دینور.

ثالثاً: رکبه (Genou).ـــ تقسیمات دائره‌سی، مرکزینك تحتنده ، رکبه تعبیر اولنان ونهایتی کره شکلنده بولنان بر ی طبله‌سنه مستنددر.

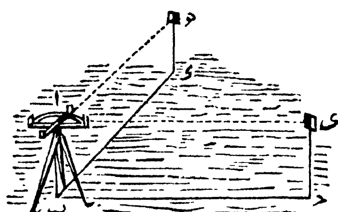
رابعاً : ظرف (Coquilles) . رکبه‌نك قسم کرویسی ایکی قوقع اراسنه وضع وبرویده ایله تضییق ایدیله بیله‌جکندن آلتك تقسیماتلی دائره‌سنی مطلوب اولان وضعیته کتیرمك ممکن اولور.

قوقعلرك قسم سفليلری بالاشتراك ظرف نامی ویریلن بر ستوانه تشكیل ایدرلركه غرافومترەنك ایاغی اوزرینه طاقلمسنه خادمدر .

خامساً: ایاق (Pied) .ــ اشبو قطعه، یامنفرد ویااوچ قولدن مركب ، خشبی برقسمدن عبارتدر .

اوچ قوللی ایاغك یعنی سهپانك (Trépied)قوللری ویده‌لر اعانه‌سیله ظرفی عند الحاجه حامل اوله‌بیله‌جك برمحور مشترکه تثبیت ایدیلور[*].

۱۲۹ ــ غرافومترەایله برزاویەنك صورت مساحه‌سی . ــ غرافو متره واسطه‌سیله د ب ح زاویه‌سنی (شكل ۷۹) اولچمك ایچون زاویه ضلعلرینه برر فلامه ركز ایدیلور و آلت شاقول اعانه‌سیله تقسیماتلی دائرەنك مركزی زاویەنك ب رأسندن مرور ایدن شاقول



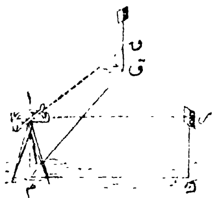
(شكل ۷۹)

استقامتنده بولندیرمق شرطیله غرافومتره وضعیت افقیه‌ده یره‌قونیلور. بونی متعاقب ثابت عضادەنك مستوی نظری ی ح فلامه‌سنه توجیه اولنور ومتحرك عضاده ایله‌ده ﻫ د فلامه‌سنه باقیلور . مساحه‌سی مطلوب اولان زاویەنك مقداری تقسیمات

[*] غرافومترەنك آیاغی بالاده (ماده ۱۲) كوستریلن معمار كونیه‌سی ایاغنك عینیدر.

دائره‌سنك عضاده‌لر اره‌سنده محصور بولنان عدد درجاتندن عبارت قالور .

۱۳۰ — تنبیه : خریطه اخذنده زاویه‌لره افقه تحویل اولنمش نظریله باقیلور. بناءً علیه غیر افقی اولان خطلرك مرتسم افقیلری مساحه اولندیغی کبی افقی اولمیان ن م ض زاویه‌سنی (شکل ۸۰) اولچمك ایچون دخی ن م، م ض ضلعلرینك مرتسم افقلری اولان ا ن ، ا ر خطلرینك اره‌سنده تشکل ایدن ن ا ر زاویه‌سی مساحه اولنور .

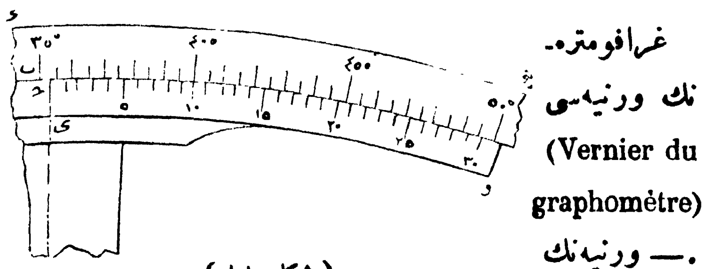


(شکل ۸۰)

بر زاویه یرینه مرتسم افقیه‌سنك مساحه اولنمسنه تخطیط اراضی فننده زاویه‌یی افقه تحویل ایتمك تعبیر اولنورکه بروجه آتی اجرا قلنور. شویله‌که: غرافومتره زاویه‌ر أسنه قونلدقدن وتقسیمات دائره‌سی، اوستنده بولنان ویا آیروجه علاوه اولنان برتسویه روحی اعانه‌سیله، افقه کتیرلدکدن صکره بالاده (ماده ۱۲۹) کوسترلدیکی مثللو ق ، ر قلامه‌لرینه نظر اولنور . بو وجهله اولچیلان ق ا ر زاویه‌سی ق م ض زاویه‌سنك مرتسم افقیه‌سندن عبارت اولور .

۱۳۱ — غرافومتره اوزرنده برزاویه‌نك صورت قرائتی. — غرافومتره‌نك تقسیمات دائره‌سی یالکز درجه و نصف درجه‌لرك اوقونمسنه مساعددر. دقیقه‌لر ایسه متحرك عضاده‌نك هر ایکی نهایتنه (شکل ۸۱) ربط وعلاوه ایدلمش و ۳۰ مساوی قسمه تقسیم

اولنمش اولان و(ورنیه) تعبیر اولنان قوسلر اعانه‌سیله اولچیلور.



غرافومتره‌نك ورنیه‌سی (Vernier du graphomètre). — ورنیه‌نك

(شکل ٨١)

٣٠ تقسیماتی غرافو متره‌نك قسم دائروینك ٢٩ تقسیماتنه معادل اوله‌رق یاپلمش اولدیغندن ورنیه‌نك بر تقسیماتی $\frac{٢٩}{٣٠}$ نصف درجه اولور و آلتك بر تقسیماتی ایله ورنیه‌نك بر تقسیماتی بیننده‌كی فرق‌ده، نصف‌درجه‌ایله نصف‌درجه‌نك $\frac{٢٩}{٣٠}$ زی اره‌سنده‌كی فضله مساوی اوله‌جغندن ، نصف درجه‌نك $\frac{١}{٣٠}$ ندن‌عبارت بولنه‌جغی وبناء علیه بردقیقه اوله‌جغی منفهم اولور.

بعضاً دخی ورنیه‌نك طولی آلتك ١٤ تقسیماتنه مساوی النه‌رق ١٥مساوی قسمه تقسیم اولنور و بوله‌جه ٢' لق کسرلر اولچیلور. انجق اکثراً استعمال اولان دقیقه تقسیماتی بیلدیرن ورنیه‌در. ورنیه‌نك صفری متحرك عضاده‌نك محور نظری اوزرنده بولنور.

ایمدی: فرض ایده‌لم که ورنیه‌نك صفری شکلده کوستریلان وضعیتده بولنسون وضلعلرندن بری آلتك خط اعتمادینه ودیکری متحرك عضاده‌نك محور نظرینه تطبیق ایدلمش اولان برزاویه‌نك تعیین مقداری مطلوب اولسون . مقدار مزبور ، تقسیمات دائره‌سی اوزرنده کورولدیکی وجهله، ٣٥°دن ٣٥° ایله ورنیه‌نك صفری آره‌سنده محصور ب ﺣ قوسی قدر فضله اولدیغندن بو

فضلی دخی بولمق ایچون ورنیه‌نك قاچنجی تقسیماتی آلتك تقسیماتندن بریله بر حذایه کلمش اولدیغی معاینه اولنور . مثالمزده اوننجی تقسیماتده انطباق کورولمکله ب ح ، ١٠ََ اولور. زیرا: ب ح بر دقیقه یعنی نصف درجه‌نك ١/٣٠ ی اولیدی ، ورنیه تقسیماتیله غرافو متره تقسیماتی بیننده ١/٣٠ نصف درجه فرق بولندیغندن، ورنیه‌نك برنجی تقسیماتی حذاسنده آلتك برتقسیماتی مصادف بولنمق اقتضا ایدر ایدی . و اکر ب ح قوسی نصف درجه‌نك ٢/٣٠ ینه مساوی بولنه ایدی ورنیه‌نك ایکنجی تقسیماتی غراقومتره تقسیماتندن برینه منطبق کلمك ایجاب ایدر ایدی.بناءً علیه ب ح ده قاچ ١/٣٠ نصف درجه یعنی دقیقه وار ایسه آلتك تقسیماتیله بر حذاده بولنان ورنیه‌نك عدد تقسیماتیده او قدر اوله‌جغی و تعبیر اخرله ب ح قوسنك عدد دقیقه‌سی آلتك تقسیماتلرندن بریله منطبق بولنان ورنیه تقسیماتنك اشمار ایتدیکی رقمه مساوی بولنه‌جغی اشکار اولور . [*]

[*] درجه تقسیماتنك کسرلرینی اولچمکه مخصوص منحنی ورنیه‌دن ماعدا بر جدول تخته سنده ویا بر مقیاسده‌کی طول تقسیماتنك کسرلرینی مساحه‌یه مساعد مستقیم

٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠

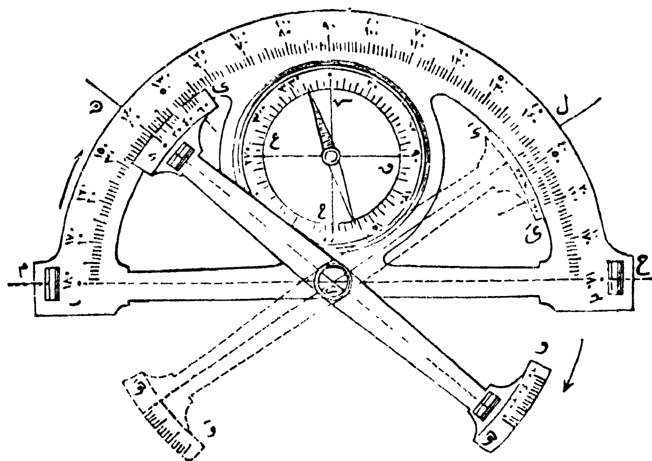
ب

٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠

م ح ب

ورنیه‌لرده واردر. ذاتاً ورنیه‌نك اك بسیط شکلی بوصوك ذکر اولنان ورنیه‌در که طرز ترتیبی شو وجهله‌در: بالفرض میلیمتره تقسیماتی حاوی اولان

١٣٢ — ورنیه‌نك وضعیتی . — د ه متحرك عضاده‌سی ى ، ه و ورنیه‌لرینی حاملدر (شکل ٨٢). د ، ه نقطه‌لری



(شکل ٨٢)

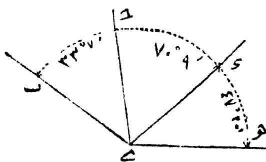
شکلده‌كی جدول تخته‌سی تقسیماتنك مثلا عشرلرینی‌ده تقدیر ایده‌بیله‌جك ورنیه‌نك اعمالی ایچون اصل جدول تخته‌سنه ٩ میلیمتره طولنده‌سورکیلی دیکر بر ب ح جدول تخته‌سی علاوه ایدیله‌رك اون مساوی قسمه تقسیم اولنور. شو حالده ورنیه‌نك بر تقسیماتی $\frac{٩}{١٠}$ میلیمتره طوله مالك اوله‌جغندن جدول تخته‌سنك بر تقسیماتی ایله اره‌سنده‌كی فرق ١ — $\frac{٩}{١٠}$ = $\frac{١}{١٠}$ میلیمتره اولور. ایمدی اولچیله‌جك م ه خطی صفردن اعتباراً جدول تخته‌سنه تطبیق اولنوبده طولی ٧ ایله ٨ میلیمتره تقسیماتی اره‌سنده بولنسه میلیمتره‌نك بو کسرینی اولچمك اوزره ب ح ورنیه‌سنی خطك نهایت نقطه‌سنه تطبیق ایتدكدن صکره تقسیماتندن هانکیسنك جدول تخته‌سنك تقسیماتندن بریله برحذایه کلدیکنه دقت ایدیلور. بوراده ورنیه‌نك یدنجی تقسیماتی حذاسنده انطباق حاصل اولمش اولدیغندن خطك طولی ٧,٧ میلیمتره اولمش اولور. چونكه ورنیه ایله جدول تخته‌سنك بر بر تقسیماتی اره‌سنده $\frac{١}{١٠}$ میلیمتره فرق بولننجه یدیشر تقسیماتی بیننده‌كی فرقك $\frac{٧}{١٠}$ = ٠,٧ میلیمتره اوله‌جغی آشکاردر.

صفری اشعار ایدوب هدفه‌لرك تعیین ایتدکلری مستویٔ نظرلر استقامتنده بولنور. متحرك عضاده ب ح ثابت عضاده‌سنه تطبیق ایدیلورسه هرایکی ورنیه دخی تقسیمات دائره‌سی اوزرینه کلور. بوحالده د نقطه‌سی ب یه و ه دخی ح مه منطبق اولور .

برزاویه مساحه اولنه‌جغی زمان‌ورنیه‌نك قوسی اولچیله‌جك زاویه‌نك خارجنده بولندیرملیدر . مثلا عضاده م ـــ ے ن زاویه‌سنی اولچمکه خـدمت ایده‌جکی وقت ورنیـه‌نك د ی قوسی شکلده اولدیغی کبی زاویه‌نك خارجنده واقع اولملیدر . کذلك عضادهٔ مذکوره َد َه وضعیتنده م ـــ ے ل زاویه‌سنی مساحه ایتمکه یرایه‌جقدر . بوقسه متممی اولان ح ـــ ے ل زاویه‌سنی اولچه‌جك دکلدر. مع مافیه َد َه وضعیتنه خلل کتیرمکسزین دخی ح ـــ ے ل زاویه‌سنك مقداری بولنه‌بیلور . شویله‌که : م ـــ ے ل زاویه‌سی درجه ودقیقه حسابیله اولچلدکدن صکره زاویهٔ مذکوره °١٨٠ دن یاخود مساویسی اولان َ١٧٩°،٦٠ دن طرح ایدیلور.

١٣٣ــــ مسئله ـــــ زوایای متجاوزه ومتوالیه‌نك مساحه‌سی.

ب ـــ ے ح ، ح ـــ ے د ، د ـــ ے ه َبی یکدیکرینك مجـاوری بولنان زاویه‌لری اولچك ایچون (شکل ٨٣) غرافومتره اولچیله‌جك زاویه‌لرك ـــ ے مشترك رأس نقطه‌ســنه وضع اولنوب عضادهٔ ثابته ـــ ے ب ومتحرك

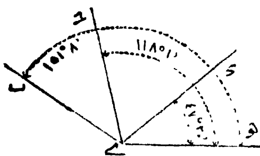


(شکل ٨٣)

عضاده دخی ـــ ے ح استقامتنه بالتوجیه ب ـــ ے ح زاویه‌سنك

مقداری بالفرض ٣٣°,٧´ اولەرق قرائت اولنور . بعده ثابت عضاده سے ح ومتحرك عضاده ایسه سے ء استقامتنه کتیریلەرك ح سے ء زاویەسنك مقداری تعیین اولنورکه ٧٠°,٩´ اولسون . ء سے ھ زاویەسیدە بویلەجه اولچیلور .

١٣٤ — زاویەلری ترکیب ایتمك فائدەلی اولەبیلور. بونك ایچون ثابت عضاده سے ھ استقامتنه تطبیق اولندقدن صکره (شکل ٨٤) متحرك عضاده علی التوالی سے ء، سے ح، سے ب استقامتلرینه کتیریلەرك



(شکل ٨٤)

بالجمله زاویەلر سے ھ خطندن اعتباراً ٤٧°,٢٠´، ١١٨°,١´، ١٥١°,٨´ . . . الخ مثللو متوالیاً قرائت اولنور . بو اصولده زاویەلردن هربرینك مقداری بر طرح عملیاتیله بولنور . مثلا : ء سے ح زاویەسی ھ سے ح ــ ھ سے ء یعنی ١١٨°,١´ — ٤٧°,٢٠´ = ٧٠°,٤١´ اولور . ح سے ب زاویەسیدە ١٥١°,٨´ — ١١٨°,١´ = ٣٣°,٧´ لق اولور .

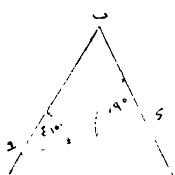
عضادۀ متحركەنك تبدیل وضعیتنده عضادۀ ثابتەنك موقعاً تبدل ایدوب ایتمدیکی تحقیق ومعاینه اولنمایدر .

اشبو ترکیب اصولی ثابت عضادەنك تبدیل وضعیت ایتمسندن تحدث ایدن خطالری رفع ایلدیکندن انشعاع وتقاطع اصوللریله خریطه اخذنده کثیر الاستعمالدر .

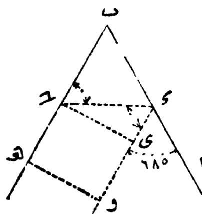
١٣٥ — مسئله — رأس نقطەسنه وارلمسی ممکن اولمیان برزاویەنك مساحەسی .

كرك بر زاويه رأسنك ايكى ديوار ياخود ايكى خندق تلاقيسندن تشكل ايتمش بولنمسى وكرك زاويه ضلعلرينك انجق قسماً اخذى قابل اوله بيلمسى حالنده غرافومترهنك رأس زاويه يه وضع وتطبيقى عديم الامكان اولهجغى بديهى اولوب بوتقديرده زاويهلر بروجه آتى ايكى طريقله اوﭽيلور .

١٣٦ — طريق اول : تلاقى محلنه وارلمسى مشكلجه اولان ب ح ، ب د خطلرى (شكل ٨٥) بيننده تشكل ايدن ب زاويهسنى اوﭽمك ايچون مذكور زاويه ضلعلرينك هرقنغى ايكى نقطهسى ومثلا ح ، د نقطهلرى بينى وصل اولنوب ب ح د ، ب د ح زاويهلرى اوﭽيلور ومجموعى ١٨٠° دن (شكل ٨٥) طرح ايديلور . بر مثلثك اوچ زاويهسى مجموعى ايكى قائمهيه مساوى اولديغندن حاصل طرح ب زاويهسنك مقدارى اولور .



١٣٧ — طريق ثانى : اوﭽلمسى مطلوب اولان و رأس نقطهسنه كيديله ميان ب زاويهسنك ضلعلرندن برى ومثلا ح ب ضلعى اوزرينه (شكل ٨٦) يكديكرينه مساوى ح ى ، ه و عمودلرى اقامه اولنهرق ب ه خطنه و ى موازيسى رسم ايديلوركه زاويهنك ب ا ضلعنى د نقطهسنده قطع ايدرك ب ايله متوافقتان اولان و د ا

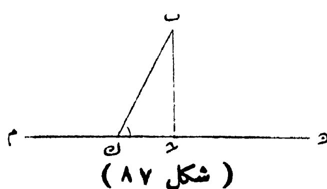

(شكل ٨٦)

زاویه‌سنی تشکیل ایدر . ایمدی و ء ا زاویه‌سی اولچیلورسه ، متوافقتان اولدیغی مناسبتله مساویسی بولنان ، ب زاویه‌سی مساحه ایدلمش اولور .

تنبیه: ء و موازیسی ، هرقنغی ح ء خطنك وصلیله حصوله کلان ب ح ء زاویه‌سنه مساوی ح ء ی زاویه‌سی احداث اولنه‌رق دخی رسم اولنه‌بیلور .

۱۳۸ — غرافومتره خطوط عمودیه‌نك ترسیمنده کونیه مقامنده قوللانیلور ، یعنی آلت مزبوره هم برخطك بر نقطه‌سندن عمود اقامه‌سنده وهم براستقامته خارجنده کائن بر نقطه‌دن عمود تنزیلنده دخی استعمال اولنور . شویله‌که :

اولا: بالفرض م ه خطنك (شکل ۸۷) ح نقطه‌سندن خط مذکوره بر عمود اقامه ایتمك ایچون آلتك مرکزی ح نقطه‌سنك شاقولنه وعضادهٔ ثابته‌سی م ه خطنه تطبیق ایدیلور وعضادهٔ متحرکه ایسه °۹۰ تقسیمات نقطه‌سنه کتیریله‌رك



(شکل ۸۷)

اشبو متحرك عضاده‌نك مستوئ نظری استقامتنده هرقنغی بر ب نقطه‌سی تعیین اولنورکه ح ایله وصلنده ح ب عمود مطلوبنی احداث ایلر .

ثانیاً : م ه خطنك خارجنده مأخوذ ب نقطه‌سندن خط مذکوره عمود تنزیلی مطلوب اولسه بونك ایچون م ه استقا

متنده (شكل ٨٧) طوريله‌رق ، كونيه استعماليله ياپيلديغى منلاو
خط اعتمادى م ن استقـامتنه دائمـا منطبق اولمق شرطـيا
غرافومتره صاغه وصوله طوغرى آلنه‌رق عمليات اجرا اولنا
بيله‌جكى كبى طرز آتى اوزره دخى حركت اولنه‌بيلور شويله‌كه

خط مذكورك ك نقطه‌سنه كيديله‌رك ك زاويه‌سى اوچيلو
و ك نقطه‌سنه برقلاه‌ه ركز ايديلور . بعده غرافومتره ب نقطه‌سنـ
قونيلوب آلتك ثابت عضاده‌سى ب ك استقامتنه تطبيق وعضاد
متحركه ايله ب ك ح زاويه‌سنك تمـامى اولان ك ب ح زاويه‌سـ
اخذ اولنور . بوحالده ب ك ح مثلثنده ب ، ك زاويه‌لرى مجموعـ
بر قائمه‌يه مسـاوى اولمق اوزره آلنمش اولديغندن ح زاويه‌سـ
دخى قائمه‌وبناءً عليه ب ح ، تنزيلى مطلوب اولان عمود اولور

تخطيط اراضى فننده غرافومتره‌نك صورت استعما

١٣٩ ــ غرافومتره ايله خريطـه اخـذى . ــ خريطـ
اخذنده بالاده كوستريلن اصوللردن زاويه‌لرك اولچلمسنى ايجا
ايتديرنلرك اثناى تطبيقنده اكثريا غرافومتره استعمال اولنمقده‌د

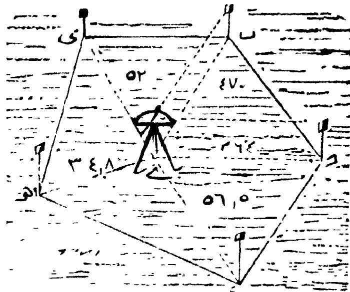
غرافومتره ايله خريطه اخذى

اولا : انشعاع

ثانياً : تقاطع

ثالثاً : قطع مسافه اصولاريله اجرا ايديلور .

١٤٠ — اولا : انشعاع اصولی. ـ بو اصولده غراقومتره یه مثللو بر موقف مرکزی‌یه (شکل ٨٨) وضع ایدیلوب سه ب ، سه ح ، سه ی ، سه هـ ، سه ی خطوط شعاعیه‌سی



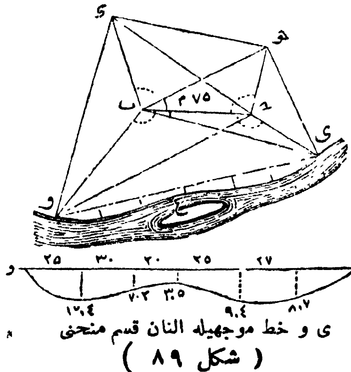
(شکل ٨٨)

ارەسنده تشکل ایدن زاویه‌لر مساحه ایدیلور وخطوط شعاعیه دخی اولچیلور. بعده بالاده (ماده ١٠٨) ذکر اولندیغی وجهله کاغد اوزرنده برنقطهٔ مرکزیه اطرافنده مذکور زاویه‌لر اعمال وزوایای مزبوره ضلعلری مقیاس موجبنجه مساحه اولنان خطوط شعاعیه ایله متناسباً قطع اولنور .

اضلاع		زوایا
ب سه =	٤٧	ب سه ح = ٧٠°,٧٢´
ح سه =	٦٤	ح سه ی = ٤٧°,٢٧´
ی سه =	٥٦,٥٠	ی سه هـ = ٧٢°,١٥´
هـ سه =	٣٤,٨٠	هـ سه ی = ١١٥°,٤٠´
ی سه =	٥٢	ی سه ب = ٥٤°,٤٦´

١٤١ — ثانیاً : تقاطع اصولی . ـ اشبو اصول اوزره خریطه المق ایچون ، آلت متعاقباً ب ، ح موقفلرینه کتوریله‌رك (شکل٨٩) وعضادهٔ ثابته متمادیاً ب ح ضلع اساسیسی استقامتنه

تطبیق ایدیله‌رك ب ، ج موقعلرنده‌کی زاویه‌لر ترکیب اصـــولیله و ب ج قاعده‌سی غایت صحتله مساحه ایدیلور .



(شکل ٨٩)

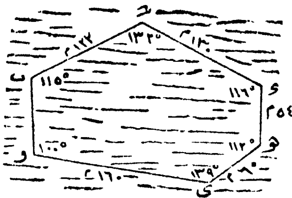
ایمـدی : مطلوب اولان خریطه‌یی ترسیم ایتمك ایچون استعمال اولنان مقیاسك ٧٥ تقسیما-تنه مساوی بر بعد النه‌رق نهایتی نقــطه‌لرندن ب ، ج نقطه-لرنده اولچیلن زاویه‌لره مساوی

د ب ج = ١٠٢°,١٨´ ، د ج ب = ٥٠°,١٢´ ؛ هـ ب ج = ٣٢°,٢٥´ ،

مساحه اولنان زوایا	
ب موقفنده‌کیلر	ج موقفنده‌کیلر
ج ب د = ١٠٢°,١٨´	ب ج هـ = ١٠٤°
ج ب هـ = ٣٢°,٢٥´	ب ج د = ٥٠°,١٢´
ج ب ى = ٢٠°,٣٢´	ب ج ى = ١٠٢°,٤٥´
ج ب و = ١٢٧°,١٥´	ب ج و = ٤٠°,٥٤´

هـ ج ب = ١٠٤° وهکذا زاویه‌لری اعمال اولنور . و ى قسم منحنیسنی ترتیبلر اعانه‌سیله آیروجه اخذ ایتمك مرجحدر .

١٤٢ — ثالثاً : قطع مسافه اصولی . تعریف استعمالی صددنده بولندیغمز آلتله قطع مســافه اصولی اوزره خریطه



(شكل ٩٠)

المق ایچون غرافومتره اولا ب نقطه‌سنه (شکل ٩٠) قونیلوب ١١٥° لك اولان و ب ج زاویه‌سی اولچیله‌جکی کبی ضلعلری دخی زنجیرله مساحه ایدیلور. بعده آلت ج، د، ه، ی، و رأسلرینه نقل اولنه‌رق متوالیاً اراضینك بالجمله زاویه وضلعلری مساحه اولنور.

اولچیلن زاویه‌لر مجموعی شکل ذو کثیر الاضلاعك عدد اضلاعندن ایکی نقصاننك ایکی قائمه یه حاصل ضربنه مساوی اولمسندن عملیاتك صحتی اکلاشیله‌بیلور.

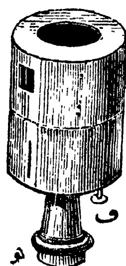
مذکور زاویه وضلعلر اولچدکدنصکره بالاده (ماده ١٢٢) کوستردیکی وجهله مقیاسه کوره ١٢٢ متره اوزونلغنده بولنان ب ج خطی قطع ایدیلوب نهایت نقطه‌سنده ١٣٢° لك ج زاویه‌سی ترسیم اولنور. بعده ١٣٠ متره طولنده اولان ج د ضلعی مقیاس موجبنجه قطع ایدیلور و د نقطه‌سنده ١١٦° لك ج د ه زاویه‌سی رسم ایدیلور. وبومنوال اوزره عملیاته دوام اولنه‌رق ب ج د ه ی و خریطه‌سی اکمال اولنور.

پانتومتره

Pantomètre

١٤٣ — آلتك تعریفی. — دونر کونیه (Equerre

tournante) وگونیه متره (goniomètre) دخی تسمیه اولنان



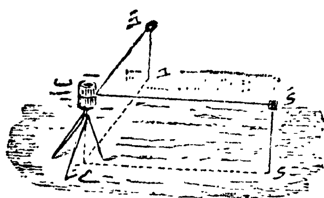
بو آلت عینی نصف قطرده درونلری مجوف ویکدیگری اوزرینه موضوع ایکی استوانه‌دن مرکبدر (شکل ۹۱) . تحتانی استوانه‌ده بر نجره ایله قطراً متقابل بر فرجه موجود اولدیغی گبی مذکور استوانه‌نك محیط اعلاسی (۰) دن (۳۶۰) ه قدر درجانه منقسمدر . بو تقسیماتك صفر نقطه‌سی نجره وفرجه‌نك تعیین

(شکل ۹۱)

ایتدکلری نشان مستویسی استقامتنده در . ف ویده‌سی اعانه‌سیله عند الحاجه محوری اطرافنده متحرك اولان فوقانی استوانه‌نك محیط اسفلنده بر ورنیه واردر . مزبور استوانه یکدیگرینه عمود ایکی مستوی نظر تشکیل ایدن درت عدد هدفه ایله دخی مجهز در . ورنیه‌نك صفری اشبو مستوی نظرلردن بری حذاسنده بولنور . ه رکبه‌سی واسطه‌سیله آلت سهپاسی اوزرینه گچیریلور .

آلتك افقیاً یره وضع اولنمسی تسهیل ضمننده بعض پانتو متره‌لرك اوسطنه بر تسویه روحی علاوه اولنمش اولدیغی گبی قولایجه ترصدات اجراسیچون برطاقم پانتومتره‌لرده بر دوربینله مجهزدر .

۱٤٤ — پانتومتره‌نك صورت استعمالی . — پانتومتره زاویه‌لری اولچمك وخطوط عمودیه‌یی ترسیم ایتمك خصوصنده مستعمل بر آلتدر .

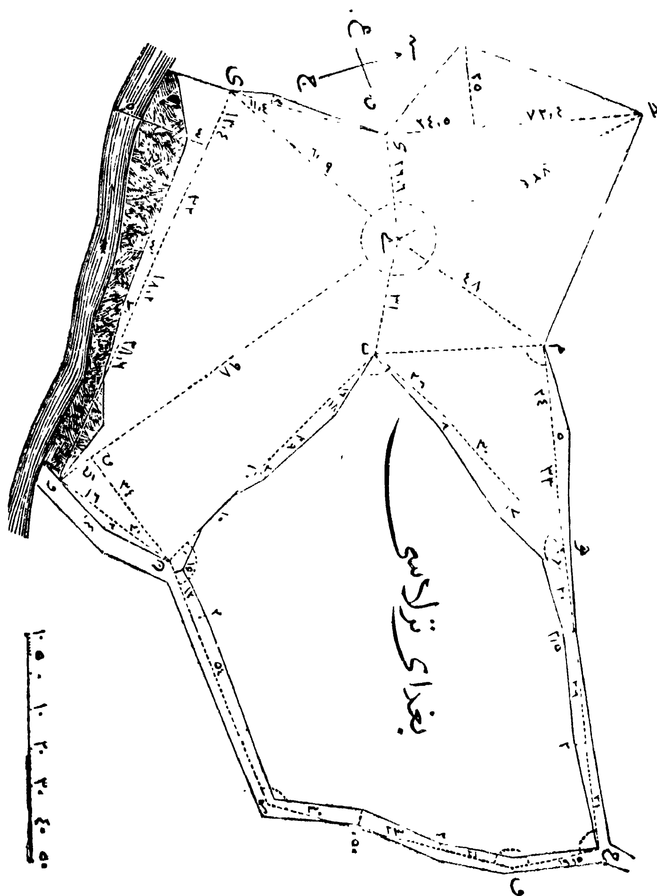

(شکل ٩٢)

بو آلتله بر زاویه‌یی اولچمک ایچون، محوری زاویه‌نك رأسنه تطبیق اولندقدن صکره، تحتانی استوانه‌نك نشان مستویسی ب ح ضلعی (شکل ٩٢) حذاسنه کتیریلور و ورنیه‌سی اعانه‌سیله ورنیه‌نك (٠) تقسیمات نقطه‌سی حذاسندن کچن فوقانی استوانه‌نك مستوی نظری دخی ب ی ضلعنه منطبق بولندیریلور . بو ایکی نشان مستویسی آراسنده‌کی قوسك تقسیماتلی دائره‌ده قرائت اولنان درجه‌سی زاویه‌نك مقدارندن عبارت بولنور . ورنیه غرافومتره‌ده اولدیغی کبی بوده دخی دقیقه‌لری اولچمکه یرار .

ورنیه‌نك قوسی هر حالده مساحه اولنه‌جق زاویه‌نك خارجنده قالملیدر . پانتومتره خطوط عمودیه‌یی ترسیم ایتدیکندن طولانی کونیه و زاویه‌لری اولچدیکی جهتله ده غرافومتره مقامنده قوللانیلور .

١٤٥ — تنبیه : بعضاً عینی بر خریطه‌نك اخذنده ایجابنه کوره، بالاده ذکر اولنان اصول مختلفه متحداً و مجتمعاً تطبیق واجرا اولنور . مثلا : آتیده‌کی مثالده (شکل ٩٣) خریطه‌نك صول طرفنده‌کی ب م ح ی و قسمی، موقعی سے اولان انشعاع اصولی و غرافومتره اعانه‌سیله آلندیغی حالده درونه کیرلمسی ممکن اولمیان ب ه ح ر ۞ بغدای ترلاسی قطع مسافه اصولی ایله اخذ اولنمشدر . تفصیلات دخی ی ، ی د ، ح د ، م ح ، ب ه ،

ب ﻫ وهكذا خط موجهلری انتخاب واستعمال اولنه‌رق کونیه واسطه‌سیله آلنمشدر .



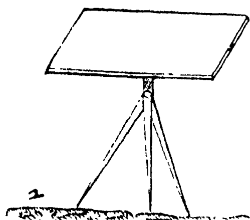
(شکل ۹۳)

فصل رابع

— پلانچته —

Planchette

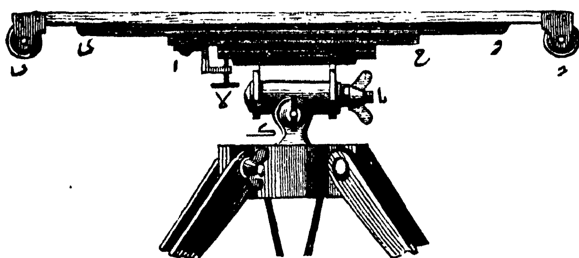
١٤٦— آلتك تعریفی.— پلانچته ٦ الی ٨ دسیمتره طوله



(شکل ٩٤)

و ٥ الی ٦ دسیمتره عرضه مالك بر رسم تختهسندن عبارت اولوب (شکل ٩٤) مرکزینه ربط اولنمش بر رکبه اعانهسیله سهپاسی اوستنه کچیریلور .

١٤٧ — قوقملی عادی بر رکبه ایله پلانچتهیی ثابت طوتمق مشکلجه اولدیغندن کرك پلانچتهیی بالسهوله افقی قیامق یعنی تسویه ایتمك کرکسه افقیتنه خلل ایراث ایتمکسزین آنی تحریك ایتمك وسهپاسی اوزرنده ایوجه تثبیت ایتمك



(شکل ٩٥)

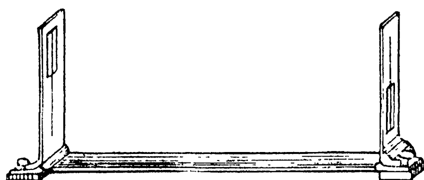
ایچون کونیونك ایجاد کردهسی اولان رکبه (Genou à la Gugnot) (شکل ٩٥) استعمال اولنور . مذکور رکبه و ی قطعهسی

امانه‌سیله ب ح پلانچته تخته‌سنه ربط اولنمش اولوب یکدیکرینه عمود ایکی ء با محورلری واسطه‌سیله استنیلان وضیعتی اخذ ایدر.

بوندن ماعدا ح ا سورکیلی قطعه‌سی ایله‌ده، رکبه وسهپا ثابت اولدیغی حالده، آلتک سطحی حرکت ایده‌بیلور .

۱٤۸ — بعض پلانچته تخته‌لرینک ایکی کنارینه متقابل ب ،ح استوانه‌لری ربط اولنه‌رق استعمال اولنان کاغدک بر قسمی اشبو استوانه‌لر اوزرلرینه صاریلور. بووجهله هم قوللانیله‌جق کاغد بالسهوله پلانچته سطحی اوزرینه کریله بیلور وهم آلت وسعتندن بیوك اولان خریطه‌لرك اخذ اولنمسنه مساعد بولنور .

۱٤۹ — اثنای عملیاتده آلته متحرك بر عضا ده یعنی مسطره (Alidade) ترفیق ایدیلور (شکل ۹٦). مزبور مسطره پلانچته سطحنه ثابت



(شکل ۹۱)

قلنان براکنه‌یه استناداً حرکت ایدر .

مسطره تخاسدن ویا دمیردن معمول بر جدول تخته‌سیدرکه ایکی نهایتی وضعیت قائمه‌ده یوقاری قیوریلمش اولوب بونده بر فرجه وبر پنجره‌دن مرکب برر طویل هدفه بولنور . جدولك کنارلرندن بری هدفه‌لرك تشکیل وتعیین ایتدکلری مستوی نظر استقامتنده بولنوب خط امنیت نامیله بنامدر .

بعض مسطره‌لرحدوده‌لی اوله‌جغنه‌دوربینلی اوله‌رق استعمال اولنور .

پلانچته‌نك صورت استعمالی

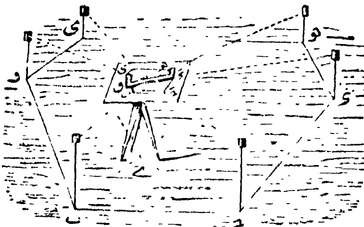
۱۵۰ — پلانچته ایله خریطه اخذی .

اولا : انشعاع

ثانیاً : تقاطع

ثالثاً : قطع مسافه اصوللری اعانه‌سیله اجرا اولنور .

۱۵۱ — انشعاع اصولی اوزره پلانچته اعانه‌سیله خریطه اخذی . — انشعاع اصولیله ب ج د ه ی و اراضیسنك (شکل ۹۷) خریطه‌سنی آلمق ایچون پلانچته‌یه بر طبقه کاغد یاپشدیریلور و ب ، ج ، د ، ه ، ی ، و رأسلرینه رکز اولنان فلامه‌لرك کوریله بیله‌جکی بر ے موقفنه آلت شاقولاً قونیلور . مسطره‌نك استناد ایده‌جکی ایکنه اخذ وانتخاب اولنان موقفك پلانچته سطحی اوزرنده‌کی مرتسم افقیسنه تطبیق وتثبیت قلنملیدر .

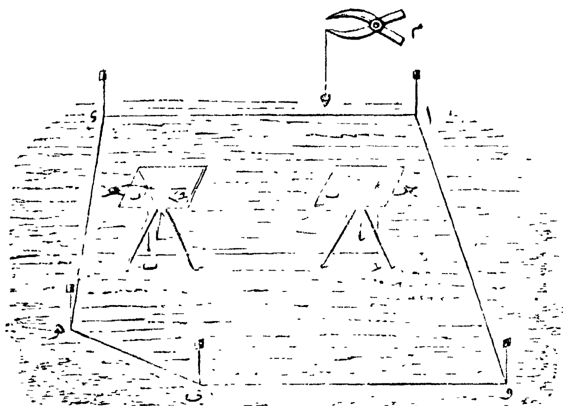


(شکل ۹۷)

تسویه‌روحی یاخود بر بلیا اعانه‌سیله آلت وضعیت افقیه‌یه کتیریلور . بالاده بیان وتعریف اولنان عملیات ابتدائیه اجرا اولندقدن صکره مسطره اراضینك بالعموم رأس نقطه‌لرینه توجیه ایدیلور واخذ ایده‌جکی مختلف وضعیتلرنده خط امتدنه منطبق برر خط چیزیلور . بونی متعاقب استعمال اولنان مقیاسه کوره ے ب

سے ح، سے د ... الخ ابعاد طبیعیه سیله متناسب سَے بَ ، سَے حَ ، سَے دَ . . . وهكذا ابعاد مرسمه‌سی قطع اولنور وقطع اولنان خطوطك نهایت بَ ، حَ ، دَ ، هَ ، یَ ، وَ نقطه‌لری وصل ایدیله‌رك طوغریدن طوغری‌یه مطلوب اولان خریطه پلانچته سطح افقیسنه نقل وترسیم ایدیلور .

۱۵۲ — تقاطع اصولنده پلانچته استعمال ایدرك خریطه اخذی، — ب ح ضلع معلومی (شكل ۹۸) استقامتنده قلامه‌لر



(شكل ۹۸)

رکز ایدیلور واعطا اولنان مقیاسه کوره ضلع مزبور پلانچته سطحنده بَ حَ خطیله کوستریلور . بعده آلت ب موقعنه قونیلوب بَ حَ ضلع معلوم مرسمی ب ح استقامت طبیعیه‌سنه بروجه آتی تطبیق اولنور . شویله‌که : مسطره‌نك ، امنیت خطی بَ حَ خطنه منطبق قالمق شرطیله، هدفه‌لریله تعین ایدن مستوی

نظر ب ح استقامتنه کلنجه‌یه قدر پلانچته افقیاً تحریك ایدیلور وپرکار کروی ونحن پرکاری (Compas d'épaisseur) دینلن م پرکار مخصوصی اعانه‌سیله‌ده ک نقطه‌سی طوپراقده‌کی ب نقطه‌سنك مرتسمنه کتیریلور یعنی پرکارك بر قولی آلتك اوزرنده مرسوم بولنان ک نقطه‌سنه تطبیق ایدیله‌رك و نهایتندن آلت شاقولی حامل اولان دیکر قولی پلانچته تخته‌سنك تحتنه کتیریله‌رك آلت شاقولك استقامت شاقولیه‌سی ب نقطه‌سندن مرور ایتدیرمك ایچون لزومنه بناءً پلانچته درت طرفه طوغری موقعاً تبدیل اولنور.

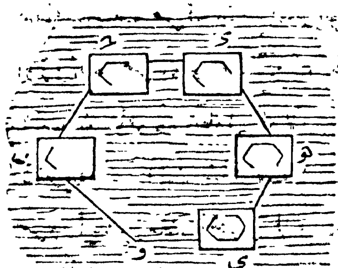
پلانچته‌نك بو صورتده یره وضع وتوجیهنه (جهتنه وضعی Orientation de la planchette) دینور.

آلت بو وجهله ترتیب اولندقدن صکره مسطره اعانه‌سیله متوالیاً خریطه‌سی آلنه‌جق محلك رأس نقطه‌لرینه باقیله‌رق امنیت خطنه منطبق برر چیزکی رسم اولنور. بونی متعاقب پلانچته ح موقفنه نقل ایدیله‌رك ب موقفنده اولدیغی کبی اجرای عملیات ایدیلور.

بودفعه رسم اولنان خطلر ک نقطه‌سی اطرافنده اولجه مرسوم بولنان خطلری قطع ایدوب اراضینك راسلرینی احداث ایدر. اشته مذکور رأس نقطه‌لری بینلری خطوط مستقیمه ایله برلشدیریلورسه خریطه اکمال اولنور. (هر بر موقفدن رسم اولنان خطوط شعاعیه شکلده آیری آیری کوسترلمشدر).

۱۵۳ — پلانچته واسطه‌سیله قطع مسافه اصولی اوزره

خريطه اخذى نـ قطع مسافه اصولى پلانچته ايله تطبيق واجرا ايتمك ايچون اولا آلت اراضيئك بالفرض ب رأسنه قونيله رق (شكل ٩٩) ومسطره ايله ب و ، ب ح استقامتلرينه باقيله رق ب زاويه سى كاغده نقل اولنور ومقياس موجبنجه ب و ، ب ح اضلاع مرسمه سى قطع ايديلور. بعده پلانچته ح رأسنه كتوريله رك آلت جهتنه وضع يعنى پلانچته ده كى ب ح خط مرسمى ارض اوزرنده



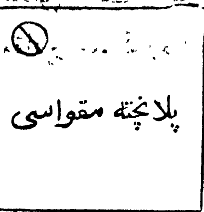
(شكل ٩٩)

مدلولى بولنـان استقامت طبيعيه يه تطبيق ايديلوب ح زاويه سى رسم و ح ى ضلع مرسمى مقياس موجبنجه قطع اولنور . بو منوال اوزره عمليانه دوام ايديلورسه اخذى مطلوب اولان خريطه اكمال ايديلور .

پلانچته نك دائما تبديل موقع ايتمسى غيرقابل اجتناب اولان بر طاقم خطالرى توليد ايده جكندن بو اصول ايله آلنه جق خريطه لرده آلت مبحوثه پك از مستعملدر .

١٥٤ — پلانچته نك استعمالى خريطه لرك سرعتله آلنمسنى موجب اولمق ودرت يول آغزى خريطه لريله بونلره مماثل خريطه لر ايچون معلومات مقتضيه يى اعطا ايتمك محسناتى جامع ايسه ده زياده صحتله اجراسى مطلوب اولان عمليانده اشبو آلت قوللانلمامليدر .

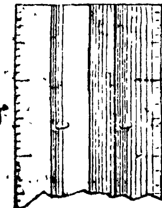
١٩٥ – ضابطان حربيه، ميدان حرب خريطه‌لرینی وجه آتی اوزره تقریبی اوله‌رق تقاطع اصولیله آلورلر. شویله‌که:



(شكل ١٠٠)

٤٠ سانتیمتره طولنده عادی بر مقوادن عبارت بولنان (شكل ١٠٠) واوزرینه بر پوصله ثابت قلنمش اولان پلانچته‌یی اخذ ایدوب م مَ ضعف دسیمتره‌یی دخی (شكل ١٠١) مسطره مقیاسنده استعمال ایدرلر. بو تقدیرده نشان مستویلری ضعف دسیمتره‌نك طولنجه آچلمش اولان ب بَ اویوقلری اعانه‌سیله تشکیل اولنور. پوصله، خریطه‌یی جهتنه وضع ایتمكه ومقوایی عینی بر استقامتده طوتمغه یرار.





(شكل ١٠١)

خطلر، صول آیاق باصلدقجه ١، ٢، ٣... الخ دینله‌رك، خطوه ایله اولچیلور. تعداد اولنان عدد چفت خطوه‌لرك عددینی بیلدیرمش اولور. هر ضابط خطوه‌لرك ومذكور خطوه‌لره متناسب بولنان متره‌لرك عددینی بر جدوله درج ایدر.

خطوه عددی			متره عددی		
١٢٠	خطوه	......	١٠٠	متره‌یه	معادلدر
١٠٠	»	......	٨٣,٣	»	»
٨٠	»	......	٦٦,٦	»	»
٧٠	»	......	٥٨,٣	»	»
٦٠	»	......	٥٠	»	»
٥٠	»	......	٤١,٦	»	»

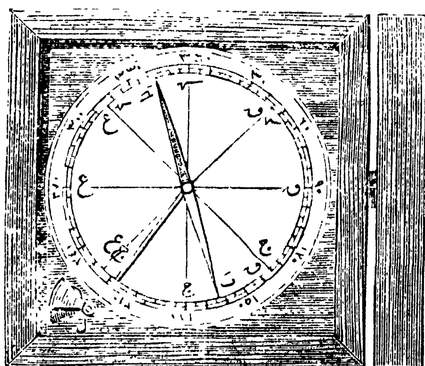
اولچیلن طوللر غیر افقی اولورسه جدولده‌کی خطوه‌لره متعلق بولنان متره‌لرك عددی تعدیل و تصحیح اولنور یعنی مقادیر مذکوره افقه تحویل ایدیلور .

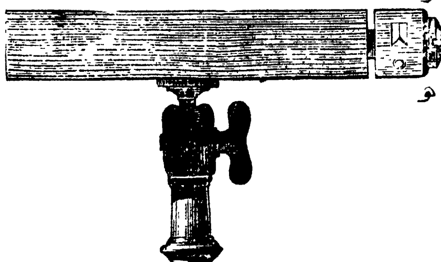
فصل خامس

— معمار پوصله‌سی —

Boussole d'arpenteur

١٥٦ — آلتك تعریفی . — معمار ویامساحه پوصله‌سی دینلن





(شکل ١٠٢)

بو آلت وسط محلندن بر میل اوزرینه استناد ایتمش واوستی جاملی بر قوطی درونــه وضع اولنمش ت ح ابرهٔ مقناطیسیه‌سندن عبارت اولوب (شکل ١٠٢) قوطیـنك کنارینـه وضعیت متـوازیه‌ده متحرك ح عضاده‌سی مربوطدر .

قوقعلی بر رکبه اعانه‌سیله پوصله سه‌پاسی اوستنه طاقیلور .

١٥٧ — درجات . — مقناطيس ابره‌سنك اوجلرينك مرور ايتديكى حذاده (٠)دن (٣٦٠) درجه‌يه تقسيم اولنمش بر محيط دائره موجوددر .

محيط مذكورك ٠° — ١٨٠° قطرينه آلتك شمال — جنوب (Nord-sud) خطى ياخود خط اعتمادى (Ligne de foi) و ٩٠° — ٢٧٠° قطرينه دخى شرق — غرب (Est-Ouest) خطى تسميه اولنور .

بناءً عليه : تقسيماتك ٠	درجه‌سى	شمالى
٩٠	«	شرقى
١٨٠	«	جنوبى
٢٧٠	«	غربى كوسترر .

زاويه‌لرك اوقونمسى ايچون ابره‌نك متمادياً شماله متوجه اولان وشكلده ح حرفيله كوستريلن مائى اوجنه نظر اولنور . ر مانوله‌سيله ابره يوقارى قالديريله‌رق اهتزازات توقيف ايديلور .

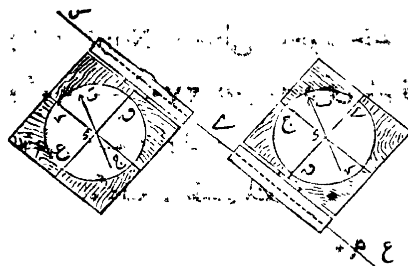
١٥٨ — پوصله‌نك عضاده‌سى . — قوطينك ضلعلرندن



برى استقامتنده متحرك اولان اشبو عضاده درونى مجوف وايكى نهايتلرى معدنى لوحه‌لرله مستور خشب بر قطعه اولوب مذكور لوحه‌لرك بهرنده بر ثقبه وبر پنجره (شكل ١٠٣) آچلمشدر . عضادهٔ مشروحه محلنه متحرك بردوربين دخى قائم اوله‌بيلور .

(شكل ١٠٣)

۱٥۹ — بر خطك سمت زاویه‌سی (Azimut d'une droite) —
بر خطك سمت زاویه‌سی دیو خطدن کچن سطح شاقولینك ابرهٔ مقناطیسیه‌دن مرور ایدن مستوئ شاقولی ایله تشکیل ایتدیکی زاویه‌یه تعبیر اولنور .



(شکل ۱۰٤)

۱٦۰ — س ع خطنك (شکل ۱۰٤) سمت زاویه‌سنی بولمق ایچون پوصله وضعیت افقیه‌ده یره قونیلور و آلتك عضاده‌سیله س ع استقامتنه باقیلور . بو حالده پوصله قادرانینك ح ج خط اعتمادی س ع خطنه موازی اوله‌جغندن مذکور خط اعتماد س ع خطندن کچن مستوئ شاقولینك مرتسم افقیسی استقامتنی بیلدیرر . ابرهٔ مقناطیسیه‌نك ی ب استقامتی دخی نصف النهار مقناطیسینك یعنی ابره‌دن مرور ایدن مستوئ شاقولینك مرتسم افقیسنی کوستردیکندن ی ح د ب زاویه‌سی مزبور ایکی مستوئ شاقولی بیننده تشکل ایدن و س ع خطنك سمت زاویه‌سندن عبارت بولنان مستوبین زاویه‌سنك مقیاسی اولور .

انجق راصد س ع خطنك ع نقطه‌سنده طوروب ده یا کی ع س قسمنی رصد ایتمش ایسه مذکور خطك سمت زاویه‌سی

اولان ب د سه زاویه‌سی ۲۵° قیمتنده و اکر ب ع قسمی رصد ایتمش ایسه ب د سه سمت زاویه‌سی ۲۵° + ۱۸۰° یه مساوی اوله‌جقندن یعنی بر خطك ایکی مختلف نهایتلرینه باقلدیغنه کوره بونلر آره‌ده‌کی فرق ۱۸۰° دن عبارت اولاق اوزره ، ایکی سمت زاویه‌سی بولندیغی تلاین ایدر .

سمت زاویه‌سنك بو وجهله ایکی مختلف طرزده قرائتی ممکن اولدیغندن مهندس یعنی بر عملیات ارضیه‌ده دائما بر جهته طوغری رصد ایتملیدر و مثلا بر اراضی ذوکثیر الاضلاع ضلعلرینك سمت زاویه‌لرینی تحری ایتدیکی زمان مذکور اراضینك محیطی متمادیاً برجهته طوغری تعقیب ایتمکه و بوصله‌نك عضاده‌سنی بردوزی‌یه صاغ طرفنه یعنی پوصله قادرانك سه حرفی علی الدوام اوکنه برالقمه غیرتکش اولملیدر .

پوصله‌نك محل وصورت استعمالی

۱۶۱ — پوصله ایله زاویه‌لرك صورت مساحه‌سی . — پوصله ایله بر زاویه‌یی اولچمك ایچون اولچیله‌جك زاویه‌نك ضلعلرینك سمت زاویه‌لری بولنور و بونلر آره‌سیله زاویه‌نك قیمتی آتیده کوستردیکی وجهله تعیین وحساب اولنور . شویله‌که : اول امرده پوصله مساحه اولنه‌جق زاویه‌نك رأس نقطه‌سنه قونیلور ومتحرك عضاده ایله برکره د م و بر کره ده د م استقامتنه (شکل ۱۰۵ و ۱۰۶) باقیلور .

بو بابده آتیده‌کی ایکی حال نظر مطالعه‌یه آلنه بیلور .

(شکل ۱۰۵)

١٦٢ — برنجیسی: د ں ابرهٔ مقناطیسیه استقامتنك زاویه خارجنده قالمسی حالی اولوب بو تقدیرده م د مَ زاویه‌سنك (شکل ١٠٥) مقداری ضلعلرینك سمت زاویه‌لری فضله مساوی یعنی مَ د ں — م د ں = °٨٧ - °٥٠ = °٣٧ اولور.

١٦٣ — ایکنجیسی : د ں ابرهٔ مقناطیسیه استقامتنك زاویه داخلنه دوشمسی حالی اولوب بو حالده م د مَ زاویه‌سنك (شکل ١٠٦) مقداری °٣٦٠ دن ایکی سمت زاویه‌سی فضلنك حاصل طرحنه مساوی اولور.

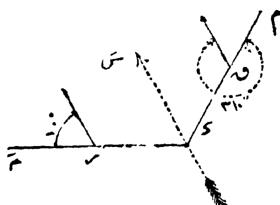
(شکل ١٠٦)

سمت زاویه‌لری م د ں = °٣١٠ و مَ د ں = °٧٠ اولسه ایکیسنك فضلی °٣١٠ — °٧٠ = °٢٤٠ اولوب م د مَ = °٣٦٠ — °٢٤٠ = °١٢٠ اولور.

١٦٤ — تنبیه ١ : پوصله‌یی زاویه‌نك رأسنه وضع ایتمك ممکن اولمدیغی زمان سمت زاویه‌لرینی تعیین ایده‌بیلمك ایچون زاویه‌نك ضلعلری اوزرنده ں ، ر مثللو ایکی موقف اخذ اولنور (شکل ١٠٧ و ١٠٨). بوصورتله اولکی حاله ارجاع اولنه‌جغنی اکلامق ایچون ابرهٔ مقناطیسیه استقامتنه زاویه رأسندن بر خط موازی رسم ایتمك وحصوله کلن زاویتان متوافقتانك مساواتی نظر اعتباره المق کفایت ایدر.

(شکل ١٠٧)

فى‌الحقيقه سه ى م زاويه‌سى [*] (شكل١٠٧) سَ ى م سمت زاويه‌سنه و سه سَ مَ زاويه‌سى دخى سَ ى مَ سمت‌زاويه‌سنه مساوى‌اولديغى وكذا سه ى م زاويه‌سى (شكل ١٠٨) سَ ى م زاويه‌سنه‌وسه سَ مَ زاويه‌سيده سَ ى مَ زاويه‌سنه ، زاويتان متوافقتا.



(شكل ١٠٨)

نك يكديكرينه مساوى اولدقلرندن طولانى مساويدر .

بناءً عليه : م ى مَ = ٨٠° — ٤٢° = ٣٨° (شكل ١٠٧)
و م ى مَ = ٣٦٠° — (٣١٠° — ٧٠°) = ١٢٠° (شكل١٠٨)
اولور .

١٦٥ — تنبيه ٢ : ابرهٔ مقناطيسيه‌نك اهتزازاتى زاويه‌ىى ياكلش قرائت ايتديرر . بونك ايچوندركه پوصله اعانه‌سيله زاويه‌لر اولچلديكى زمان هيچ يوقسه ربع درجه قدر برخطا وقوعبولمق ضروريدر .

١٦٦ — پوصله ايله خريطه اخذى. — پوصله استعماليله بر ذوكثير الاضلاع طوپوغرافينك (شكل ١٠٩) خريطه‌سنى آلمق ايچون قطع مسافه اصولنه مراجعت اولنه‌رق ذوكثير - الاضلاعك هر بر ضلعنك طولى وسمت زاويه‌سى منفرداً اولچيلور . اراضينك مختلف نقطه‌لرنده ابرهٔ مقناطيسيه‌نك اخذ

[*] ابرهٔ مقناطيسيه‌نك اوقله كوستريلن وشماله متوجه بولنان ماوى اوجنه سه اشارت ايدلديكى درخاطر اولنمليدر .

ایدەجکی وضعیتلرە ... (۲۰۷) ... موازی اولەجقندن ب ج

زاویەسی ج ب استقامتی ه ی

زاویەسی ج د استقامتی ...

زاویەسی د ه استقامتی ...

زاویەسی دخی ه ی ضلعی ...

یت ... سیدە ی ... (شکل ۱۰۹)

استقامتی بیلدیرر . اراضی ضلعلرینک بو وجهلە استقامتلری
قولایلقلە تعیین ایدیلەبیلەجکندن اضلاع مذکورە دخی مساحە
ایدیلەجک اولورسە خریطۀ مطلوبەنک ترسیم وانشاسی ممکن
اولەجغی بیان وایضاحدن مستغنیدر .

۱۶۷ بر وجه بالا بوصلە اعانەسیلە اخذ اولنمش بر خریطە ملک
ترسیمی ... فرضا
مترەدە ... بیارم
میلیمترە مقیاسندە
بوصلە ایلە الینمش
اولانلدیب ج د ه ...
خریطەسی ...
(اشیفکل ...) ... (شکل ۱۱۰)
... (شکل ...)
طیبیەنک استقامتی اشعار ایمک اوزرە ترسیم اولندقدن صکرە

نك كونكه زاويه سنه مساوى (شكل ١٠٩) ي ح ت بوزلرينك اخذى
اولنور و ٦٦،٥/٢ = ٣٣,٢٥ ميليمتره لك ت ح بعدى قطع ايديلور.
بعده ت ى خطينه موازى اولق و ح نقطه سندن كچمك اوزره ح ى زاويه سنه
مساوى اولق اوزره ى ح ك زاويه سى انشا ايديله رك ٤٢،٧/٢ يه
مساوى ٢١,٣٥ ميليمتره بولونان ك نقطه سى تحديد اولنور.
ك نقطه سندن دخى ت ب استقامت مقناطيسيه سنه اولان ح ك خط
موازيسى رسم اولنور ك ح ك زاويه سى ح ك ى زاويه سنه
مساوى اوله رق ٧٠،٤/٢ = ٣٥,٢ ميليمتره لك
ك ه خطى قطع اولنور ايسه بو ه اوزره ك ه زاويه سى
زاويه لرى ترسيم ... = ١٧,٥ ... = ٨٧,٥ ميليمتره لك
ه ى ، ى ت خطلرى دخى قطع ايديلور ايسه ت ب ح ك ه ى
خريطه سى وجوده كتيريلور.

١٦٨ — مسئله: بر منكسر يولك بوصله ايله صورت اخذ
و ترسيمى.

منكسر اولان ت ح ك ه ى و (شكل ١١١) طريقى بوصله
ايله اخذ ايتمك ايچون
يولك مستقيم اولان
ب ح، ح ك، ك ه، ه ى،
ى و قسملرى زنجير

(شكل ١١١)

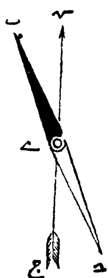
معرفتيله و مذكور قسملردن هر برينك سمت زاويه سى بوصله
ايله اولچيله رك خريطه مطلوبه مادۀ سابقه يه توفيقاً چيزيلور.

تحت الارض یاخود اورمان ایچنده بولنان یوللرك خریطه‌لری دخی بو وجهله آلنور .

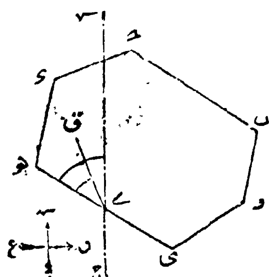
تنبیه : پوصله ایله عملیات اجرا اولندیغی صره‌ده موقع عملیاتده دمیره متعلق اشیا بولندیرماملیدر .

١٦٩ — برخریطه جهتنك صورت تعیینی (Orientation d'un plan) . — خریطه اوزرنده جهات اربعه‌نك وضعیتلرینی درج ایتمکه برخریطه‌نك جهتنی اشعار ایتمك تعبیر اولنور. پوصله اعانه‌سیله برخریطه‌نك جهتنی تعیین واشعار ایده‌بیلمك ایچون ابرهٔ مقناطیسیه‌نك مقدار انحرافنی بیلملیدر .

پوصله‌نك ابره‌سی اکثریا نصف النهار حقیقینك شمال — جنوب خطنه منطبق دکلدر . اشته نصف النهار حقیقینك ابرهٔ مقناطیسیه‌دن مرور ایدن مستویٔ شاقولی یعنی نصف النهار مقناطیسی ایله تشکیل ایتدیکی ب ے سه زاویه‌سنه (شکل ١١٢) انحراف زاویه‌سی (Déclinaison) دینور وبو زاویه‌نك ، نصف النهار حقیقینك شرقنده ویا غربنده تشکل ایتدیکنه کوره ، انحراف شرقی و انحراف غربی نوعلری واردر. اشبو انحراف زاویه‌سی موقع وزمانه کوره تحول ایدر . الیوم استانبولده مقدار انحراف غربی اولوب سرای روننده ١٠َ ٥° دن عبارتدر. پارسك انحراف زاویه‌سی غربی ١١°,١٤َ اولوب سنه‌بسنه ٩َ تناقص ایدیور.


(شکل ١١٢)

١٧٠ — هر قنغی بر آلت معرفتیله اخذ وترسیم اولنمش بر خریطه‌نك جهتنی تعیین ایتمك مراد اولنذسه خریطه خطوط مرسمه‌سندن برینك ومثلا هی ضلعنك (شکل ١١٣) سمت زاویه‌سی بولنورکه بالفرض و سے ه = °٥٥ اولسون واشبو زاویه‌یه عملیاتك اجرا اولندیغی موقعك انحراف زاویه‌سی ضم ایدیلور. مثلا عملیات



(شکل ١١٣)

مفروضه پارس شهرنده یاپلمش ایسه مذکور زاویه‌یه ´١٤,°١١ ضم اولنه‌رق °٥٥ + ´١٤ ,°١١ = ´١٤ ,°٦٦ مجموعی بولنور وخریطه اوزرنده بو مقدارله ه سے سه زاویه‌سی ترسیم اولنور. بو حالده ج سه خطی شمال — جنوب استقامتنی بیلدیرر .

شونی دخی علاوه ایده‌لمکه مقدار انحراف شرقی اولور ایسه مقدار مزبور سمت زاویه‌سندن طرح اولنور[*] .

جهات اربعه خریطه‌نك یانی باشنه یکدیکربنه عمود ایکی اوقله کوستریلور .

١٧١ — پوصله قوللانمقسزین خریطه‌نك تعیین جهتی . — مرقم (gnomon) اصولی دینلن اشبو اصولده برسطح افقی اوزرینه متحد المرکز برطاقم دائره‌لر رسم اولنوب مرکز مشترك نقطه‌سنه عمودی بر میل (شکل ١١٤) رکز ایدیلور. آلت بووجهله تهیه

---

[*] نصف النهار مقناطیسی استقامتنی بیلدیرمك اوزره قوللانیلان مقناطیس ابره‌لری مستطیل شکلنده قوطولر ایچنده صورت مخصوصه‌ده اعمال اولنمشدرکه اسملرینه (Déclinatoire) دینور .

ايدلديكدن صكره وقت زوالدن اول واخر ميل مركوزك ، دوائر مرسومه محيطلرى اوزرنده نهايتلنان ، كولكه‌لرينك ب ، ت ، ج ، خ .. الخ نقطه‌لرى تعيين ايديلوب مذكور نقطه‌لردن عينى محيطه منسوب اولانلر

(شكل ١١٤)

اراسنده تحدث ايدن ب ت ، ج خ ... الخ قوسلرينك خط منصف مشتركلرى بولنوركه شمال ـ جنوب خطندن عبارتدر .

فصل سادس

ـــ خريطه اخذينه دائر مواد خصوصيه ـــ

تفصيلات داخليه

١٧٢ ـــ زنجير اعانه سيله تفصيلات اخذى . ـ ب ج د اراضيسنك (شكل ١١٥) داخلنده واقع اولان و ، ه ، ى مثللو نقاط مختلفه‌يى اراضئ مذكوره‌نك محيطنه نسبةً خريطه سطحنده تعيين ايتمك ايچون يالكز زنجير كفايت ايده بيلور . مثلا و نقطه‌سنك

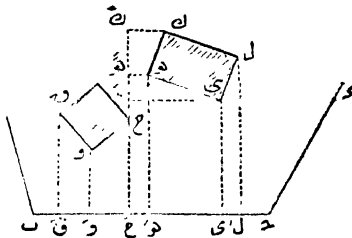
(شكل ١١٥)

موقعنى بولمق لازم كلسه اشبو نقطه محيط اراضينك ب ، ر نقطه‌لريله وصل ايديلور وتشكل ايدن ب ر و مثلثنك اضلاع ثلثه‌سى اولچيلور . بو حالده مثلث مزبور معلوم اولمه‌جغندن

رسم مسطحده ترسیم وانشا ایدیله‌رك و نقطه‌سی بولنور . وجه سابق اوزره ب ی ر مثلثی رسم ایدیله‌رك دخی و نقطه‌سی تعیین اولنور . اجرا اولنان عملیاتك صحتنی معاینه ایتمك ایچون و استقامت اوزره اخراج ایدیله‌رك حصوله كلن ب ه خطی مقیاس موجبنجه حساب ایدیلور ، بعده خط مذكورك طول طبیعیسی دخی اولچیلور . ایكی نتیجه‌نك مساواتندن عملیاتك طوغریلغی اكلاشیلور .

ی نقطه‌سنی تعیین ایتمك ایچون ایسه هرقنغی بر ح نقطه‌سی و ل ی نك استقامت مخرجه‌سنده بولنان ے نقطه‌سی اعانه‌سیله ی ح ے مثلثی تشكیل اولنور . ل نقطه‌سنك صورت تعیینه كلنجه : طوپراقده ی ل بعدی اولچیلور وخریطه سطحنده ے ی خطی مقیاس موجبنجه اشبو مساحه اولنان ی ل بعدی قدر اخراج ایدیلور . ه نقطه‌سی دخی طبقی ل كبی تعیین اولنور .

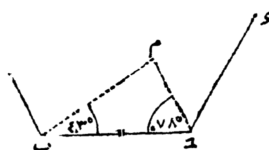
١٧٣ — كونیه ایله تفصیلات اخذی . — زمینك ه ، ء ، ح نقطه‌لرینك خریطه سطحنده‌كی موقعلرینی تعیین ایتمك ایچون طوپراق اوزرنده ه ، و ، ء ح ترتیبلری رسم اولنوب (شكل ١١٦) مذكور ترتیبلر


(شكل ١١٦)

ایله ب ق، ق ن، ن ح، ح هٔ خطلری اولچیلور. بعده خریطه سطحنده مذکور ب ق ، ق و، و ح، ح هٔ خطلریله متناسب مقیاس موجبنجه برطاقم بعدلر اخذ اولنه‌رق ق ، و ، ح ، هٔ نقطه‌لری تعیین ایدیلور وبو نقطه‌لردن اولچه اولچیلان ترتیبلرك مقیاسه کوره ق ن، ن و ، ح ح خطوط مرسمه‌سی خریطه‌یه نقل اولنورکه بونلرك نهـایت ن ، و ، ح نقطـه‌لری تعیین موقعلری مراد اولنان تفصیلات نقاطندن عبارت بولنور .

اوزون ترتیبلردن اجتنـاب ایتمك الزم اولدیغندن ه ، ی ، ل ، ك نقطه‌لرینك تعیننده اولچه رسم اولنمش بولنـان ح كٓ ترتیبی خط موجه کبی استعمال اولنه‌رق اوزرینه هٔ هٔ ، ی یٓ وهکذا ترتیبلرندن دهاقیصه اولان ك كٓ، ه هٔ، ی یٓ ترتیبلری تنزیل اولنور. بونلر، ارض اوزرنده اولچدکدنصکره یٓ، هٔ، كٓ نقطه‌لرندن اعتبارا خریطه سطحنه مقیاسه کوره نقل ایدیله‌رك ی ، ه ، ك نقطه‌لری بولنور .

١٧٤ — غرافومتره معرفتیله تفصیلات اخذی. — غرافومتره ایله مثلا م نقطه سنی اراضینك ب ح ء محیطنه نظراً تعیین ایتمك اقتضا ایتسه ارض اوزرنده ب ح خطنـك (شکل ١١٧) نهایتلرندن غرافومتره اعانه‌سیله م نقطه‌سنه باقیله‌رق م ب ح ، م ح ب زاویه‌لری اولچیلور .

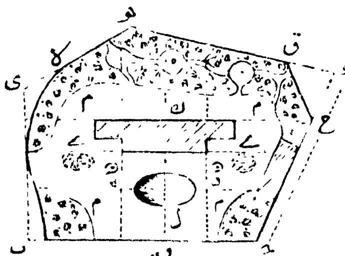


(شکل ١١٧)

ایمدی خریطه سطحنده ب ح خطنك نهایت نقطه‌لرنده، اولچیلان مقدارلره مساوی جسامتده یعنی ٤٣ و ٧٨ درجه‌لك زاویه‌لر اعمال ایدیله‌رك مذكور زاویه‌لرك غیر مشترك ضلعلری قطع ایتدیرلسه م نقطه‌سنك رسم مسطحه‌ده‌كی موقعی بولنور .

یالكز ح زاویه‌سی مساحه اولنوبده ح م خطنك طول طبیعیسی دخی اولچیلورسه‌ینه م نقطه‌سی تعیین اولنه بیلور. بو حالده بالطبع خریطه ده مساحه اولنان مقداره كوره ح زاویه‌سی بالترسیم ح م ضلعی مقیاس موجبنجه اولچیلن بعد طبیعی قدر قطع اولنمق اقتضا ایدر .

١٧٥ — داخلنده‌كی ابنیه و انشاآت واماكن سائره‌سی نظره حائل اولان بر ملكك خریطه‌سنی المق ایچون طوپوغرافیاذوكثیر الاضلاعی تسمیه اولنان برشكل ایله ملكی احاطه ایتمك وبوشكلك اضلاع وزوایاسنی مساحه ایلمك



داخلنده‌كی اماكن مختلفه‌سی نظره حائل اولان بر ملكك متره‌ده یادم میلیمتره مقیاسنده آلنمش خریطه‌سیدر .

(شكل ١١٨)

اقتضا ایدر . تفصیلات داخلیه ایسه بالاده كوستریلان اصوللرله وضعیتلری معین اولان خطوط واسطه‌سیله آلنور (شكل ١١٨).

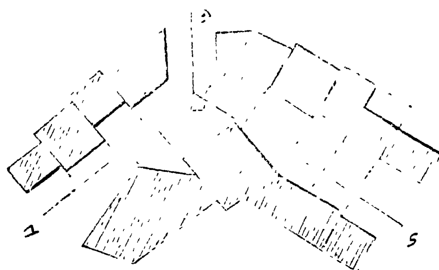
خط موجه داخلیلرك بنا كنارلری ، مستقیم یوللر كبی

ذاتاً اراضی داخلنده موجود اولان استقامتلردن انتخاب اولنمسنه ممکن اولدیغی قدر دقت اولنملیدر . اشبو خط موجهلر مساحه اولندقجه اوزرلرنده بولنان نقاط مهمه اشارت ایدلملیدر.

بهرخطموجه ایچون آیری برخریطهٔ تخمینیه یاپمق فائده‌لیدر.

برشهرك خریطه‌سنك اخذ وترسیمی

١٧٦ — بر شهرك خریطه‌سنی المق ایچون زقاقلرنده (شکل ١١٩) ب ج ، ب د ، ب ه مثللو خطموجهلر استعمال اولنه‌رق بونلر واسطه‌سیله تشکیل اولنان ذوکثیر الاضلاعك زاویه وضلعلری دقتله اولچیلور .

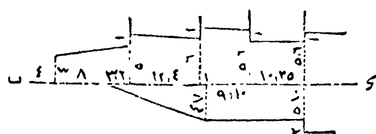


(شکل ١١٩)

مذکور خط موجهلره ر طرافم ترتیبلر اقامه ایدیله‌رك خانه‌لرك استقامت وجهیه‌لری تعیین وخریطه‌نك بعض تفصیلات سائره‌سی اخذ اولنور .

هربرخط موجه ایچون برخریطهٔ تخمینیه یاپمق قاعده‌دندر.

ب د خط موجهنك رسم تخمینیسی ١٢٠ نجی شکلده آیروجه کوسترلمشدر .



(شکل ١٢٠)

برخريطهٔ جامعه يعنى عموميه‌نك صورت اخذى

(Plan d'ensemble)

١٧٧ — برخريطهٔ عموميه‌نك صورت اخذنده ،

اولا: ذوكثير الاضلاع طوپوغرافى،

ثانياً : محور قاطع اصوللرى موجوددر .

١٧٨ — اولا : ذوكثير الاضـلاع طوپوغرافى اصولى — . (Méthode du polygone topographique)

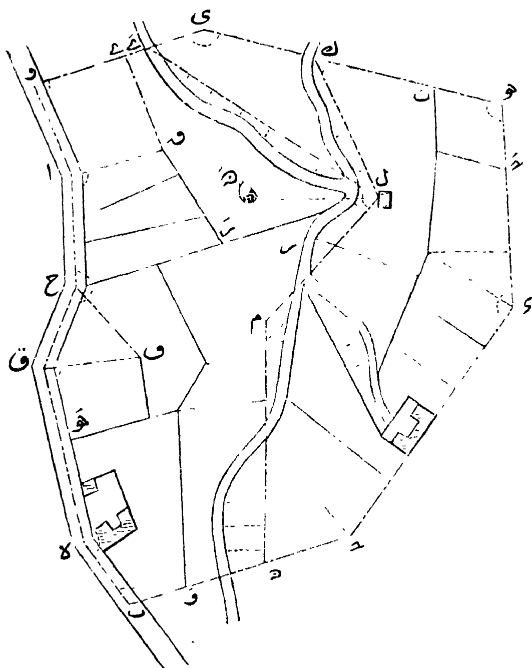
بو اصولده بر خريطهٔ عموميـه‌نك وياخود اولدقجه واسع برقطعهٔ اراضى خريطه‌سنك اخذى لازمكلسه بر ذوكثيرالاضلاع اخذ وانتخاب اولنه‌رق اراضينك خريطه‌سى طوپوغرافيا ذوكثير الاضلاعى ديلن مذكور ذوكثير الاضلاع اعانه‌سيله آلنور .

خريطهٔ جامعه‌نك محيطى ياخود خريطـه‌سى النه‌جق محلك داخل وياخارجنده‌كى نقاط مهمه‌نك وصلندن تحدث ايدن شكل ، ذوكثير الاضلاع طوپوغرافى اولمق اوزره اخذ اولنه‌بيلور .

بعده مذكور ذوكثير الاضلاعك پك‌زياده دقتله خريطه‌سى آلنور وضلع اسـاسى مقامنه قائم اوله‌جق اولان اضـلاعى معرفتيله خريطه‌نك تفصيلاتى اخذ اولنور . حتى لزومنه بناءً ذوكثير الاضلاع داخلنـده مستقيم الخط ضلع معلوملر دخى آلنور . بو تقديرده اشـبو ضلع معلوملر ذوكثير الاضـلاع طوپوغرافينك اضلاعنه ربط وقياس اولنمليدر .

مثلا (شكل ١٢١) دهكی خريطهٔ عموميه‌يی اخذ وترسيم ايتمك ايچون قطع مسافه اصولی اوزره و غرافومتره ياخود پانتومتره اعانه‌سيله اراضينك محيطندن عبارت بولنان ب ح د هـ ی ذی‌كثير الاضلاعی اخذ وترسيم اولنور .

مساحه اولنان زاويه‌لرك مجموعی شكل طوپوغرافينك عدد اضلاعندن ايكی نقصاننك ايكی زاويهٔ قائمه‌يه حاصل ضربنه



(شكل ١٢١)

مساوی اولمليدر . بوجهت اجرا اولنان عملياتك تحقيقی ايچون يك الويريشليدر.

خريطه‌نك اورته‌سندن مرور ايدن ك ر طريقى رسم ايتمك ايچون ك ل م ه خط منكسرى زنجير ايله اولچيلور واقسامى اراسنده تشكل ايدن زاويه‌لر دخى غرافومتره اعانه‌سيله مساحه ايديلور . بو حالده ى ك بعدى اولچيلورسه ك نقطه‌سى و ه ك ل زاويه‌سى مساحه اولنورسه ك ل استقامتى و ك ل خطى دخى اولچيلورسه ل نقطه‌سى بولنور بعده ك ل م زاويه‌سى و ل م بعدى اولچيله‌رك ل م استقامتى و م نقطه‌سى تعيين ايديلور . اشته بو منوال اوزره عملياته دوام ايديلورسه ك ل م ه خط منكسرينك خريطه سطحنده ترسيمى قولاى اوله‌جغى تعريفدن مستغنيدر .

ايمدى اشبو خط منكسرك مستقيم اولان هر بر قسمى ، برخط موجه خدمتى ايفا ايده‌جكندن ، خريطه‌سنك النمسى مطلوب اولان ك ر يولنك اعوجاجلى اولان قسملرينك تفصيلاتى اخذ ايتمكه مدار اولور .

قطعهٔ اراضينك ت ، ح ، ه ، و نقطه‌لرينى تعيين ايتمك مطلوب اولسه ذوكثير الاضلاع طوپوغرافينك ت ه ، ح ه ، ه و ، ب و بعدلرى مساحه ايدلمليدر . داخلده‌كى نقاط مهمه‌يه كلنجه بونلر محيط ذوكثير الاضلاعه تنزيل اولنان عمودلر اعانه‌سيله تعيين اولنور مثلا : ه ـ ى عمودى اولچيله‌رك ه نقطه‌سى بولنور قالدى كه خطلرك اولچلمسنه محل براقيه‌رق داخلده‌كى نقطه‌لرك تعيين موقعلرى دخى ممكن اولوب انجق بونك ايچون غرافومتره

ایله ایکی رصد اجرا ایدلملیدر . فی الواقع ح و ب ، و ح ف زاویه‌لری غرافومتره ایله مساحه ایدیله‌رك ف نقطه‌سی بنه تعیین اولنه بیله‌جکی آشکاردر. بو تقدیرده خط بصر اوله‌جیله‌جك اولورسه تك بر رصد کافیدر یعنی مثلا ک نقطه‌سی ، ك ل ک زاویه‌سی و ل ک خطی واسطه‌سیله تعیین اولنور. اشته خریطه بر وجه بالا بیان اولندیغی اوزره اخذ اولندقدن صوکره یوقارده (ماده ۱۷۰ ، ۱۷۱) ایضاح اولندیغی وجهله جهتنه وضع اولنور . سرعتله خریطه المق ایچون ذکر اولنان اصول مختلفه‌یی عندالحاجه مزج و اختصار ایده بیلمك لازمدرکه بوده عملیاتده ملکه حاصل ایدلمش اولمسنه متوقفدر .

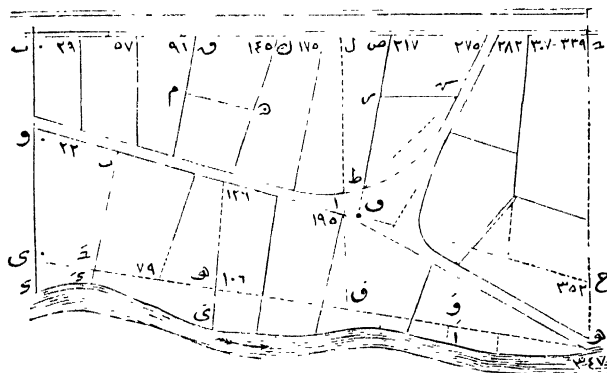
تنبیه : ناحیه و قضا خریطه‌لری کبی چوق بیوك اولان خریطه‌لرك اخذنده شو تعریف اولنان آلات ابتدائیه کفایت ایتمیه‌جکندن بوحالده دوربینلی آلتلر قوللانلملیدر .

۱۷۹ — ثانیا: محورقاطع اصولی (Méthode des transver-sales) — منبت صحرالرده اولدیغی کبی بر قطعهٔ اراضی از عارضه‌لی اولور و بر چوق اقسامه تقسیم اولنمش بولنورسه انك هیئت عمومیه‌سنك خریطه‌سی زیرده تعریف اولنه‌جق محور قاطع اصولیله النور .

زنجیر و کونیه ایله قابل اجرا اولان اشبو اصولك وجه تسمیه‌سی اوزون بر یولك کنارندن یاخود اوله‌جیله‌جك اوه‌یی قطع ایدن بر طریقدن عبارت اولان مختلف استقامتلرك اراضی

محيطنی قطع ایتدیکی نقطه‌لر اعانه‌سیله اقسام اراضینك موضعلری تعیین اولندیغندن منبعثدر .

١٨٠ — مثلا ب ح طریقی و ء ه ایرمغی اراسنده بولنان (شکل ١٢٢) اقسام مختلفهٔ اراضینك خریطه‌لرینی اخذ ایتمك ایچون اولا : خریطه‌نك ب ح کنارندن ، ثانیاً : ایرمقدن از بعید اولان ی ه خطندن وثالثاً : مختلف یوللرك و ا ، ا ه اقسام مستقیمه‌سندن عبارت بولنان استقامتلر تعیین وترسیم اولنور. ب ح استقامتنه ب و ی ء ، ل ا ب ، ح ح ه عمودلری اقامه و ب و ، ب ی ، ب ء ، ل ا ، ل و ، ح ح ، ح ه بعدلری مساحه ایدیله‌رك ب ح ، و ا ح ، ی ه استقامتلرینك وضعیتلری یکدیکرلرینه نظراً تعیین ایدیلور .



(شکل ١٢٢)

اکثریا اراضینك مطالعه اولنه‌جق قسمی ب ء ، ح ه ترتیبلریله احاطه اولنور . ب نقطه‌سی مبدأ عملیات اولمق اوزره

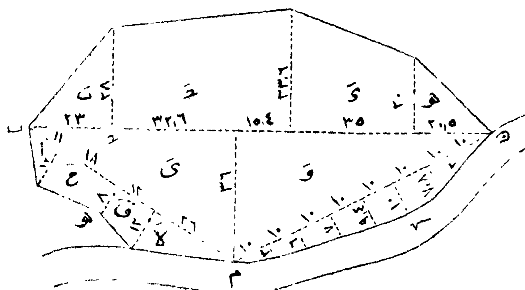
اخذ اولنه‌رق ب ح خطی بالاده (ماده ۳٤) تعریف اولندیغی وجهله اولچیلور و یول اوزرنده‌کی ملکلرك موقعلری تعیین ایدیلور. بعده و ، ی نقطه‌لرندن اعتباراً و اح ، ی ه استقامتلری مساحه‌اولنه‌رق بواستقامتلرده واقع اولان املاکك موقعلریده تعیین اولنور. تعریف اولنان استقامتلره منسوب اولمیان اقسام اراضی ایسه طرز آتی اوزره اخذ اولنور شویله‌که : مثلا م ض ك ں ملکنك م ض وضعیت وجهیه‌سنی اشعار ایتمك ایچون ں م ، ك ض خطلری اولچیلور . ر س استقامتی دخی طبقی م ض کبی تعیین‌ایدیلور . ط نقطه‌سی‌ایسه و ط خطی اولچیله‌رك بولنور . ط س خط معین و معلومی یولك قسم منحنیسنك تفصیلاتنی آلمغه‌خادمدر. حَ ی َ . َه َی . . . الخ ابعادی و ی‌ه استقامتنده‌کی َو َا مثللو بعض‌عمودلر واسطه‌سیله‌ده نهرك طولاشقلی قسملری اخذ ایدیلور .

اجرا اولنان عملیاتك صحتی صور مختلفه ایله تحقیق اولنه‌بیلور . مثلا ل و خطی ارض وخریطه اوزرنده آیری آیری اولچیلور . اولچیلن طوللر مساوی کلنجه عملیات صحیح اولمش اولور .

بر قطعهٔ اراضی سطحنك خریطه‌سندن صورت حساب واستخراجی

۱۸۱ — $\frac{1}{2000}$ مقیاسنده اخذ و ترسیم اولنمش اولان

بر خريطه‌نك كوسـتردیكی اراضینك سطحنی استحصال ایتمك ایچون خریطهٔ مبحوثه بر طاقم قائم الزاویه مثلث وشبه منحرفلره آیریلور بو بابده ب ن مثللو (شكل ۱۲۳) بر خط موجه قوللانلدیغی كبی ب هـ م قسم منزواسی‌ده ب م خط موجهی اعانه‌سیله اولچیلور. م سه ن قسم منحنیسی ایسه م ن خطی اقسام متساویه‌یه



(شكل ۱۲۳)

تقسیم ایدیله‌رك یوقارده (ماده ٦۸) تعریف اولنـدیغی وجهله مساحه اولنور .

بعده خریطه‌نك مقیـاسی شریدواری بركاغد اوزرینـه آله‌رق بو مقیاس معرفتیله اقسـام اراضی سطحلرینك تعیيننده بیلنمسی الزم اولان ابعـاد اولچیلور مثلا ب ح ارتفاعی ۱۱،٥ میلیمتره ومثلثك قاعده‌سی ۱٤ میلیمتره اولدیغی بالمساحه معلوم اولسـه بوخطلرك طول طبیعیلری ۲۳ و۲۸ متره اوله‌جغـندن ك مثلثی $= \frac{۲۳ \times ۲۸}{۲} =$ ۳۲۲ متره مربعی اولور .

اراضینك دیكر قسملرینك سطحلری دخی، طوللرینـلكي

بیلنمسی مقتضی اولان خطلر اولچیله‌رك، بووجهله تعیین ایدیلور.
م سه ݒ قسم منحنیسی ایسه .
۱۰(۳+۶+۷+۹,٤+۱۰+۷,۸+۲) متره مربعی اولور.
مساحه حساباتی زیرده‌کی جدولده بروجه مفردات کوسترلمشدر .

اقسام اراضی	ارتفاع	$\frac{ح+حَ}{۲}$	مساحهٔ تربیعیه
بَ	۲۳	۱٤	۳۲۲
حَ	٤۸	۳۰,۸	۱٤۷۸,٤۰
دَ	۳۵	۲٦,۸	۹۳۸
هَ	۲۰,۵	۱۰	۲۰۵
یَ وَ	۱۲٦,۵	۱۸	۲۲۷۷
اَ	۱۱	٦	٦٦
حَ	۱۸	۱۰	۱۸۰
فَ	۱۲	۱۰	۱۲۰
لاَ	۲٦	٦	۱۵٦
م سه ݒ	۱۰	٤۵,۲	٤۵۲
مجموع سطح			٦۱۹٤,٤۰

۱۸۲ — تنبیه : اراضینك سطحلرینی اولچمك مقصدیله اخذ وترسیم اولنان خریطه‌لرك بیوك مقیاسده یاپلمسی مطلوبدر.

اعمال اولنمش برخریطه‌نك استنساخی

۱۸۳ — خریطهٔ اصلیه یاخود مسوده خریطه‌سی (Plan-minute).—

ارض اوزرنده مساحه اولنان مقادیره کوره طوغریدن طوغری‌یه استحصال ایدیلن خریطه‌یه خریطهٔ اصلیه یاخود مسوده خریطه‌سی دینور .

اشبو خریطهٔ اصلیه‌نك بعض نسخه‌لرینی الده ایتمك اکثریا ایجاب ایدرکه بوکا تخطیط اراضی فننده برخریطهٔ اصلیه‌یی استنساخ ایتمك تعبیر اولنور.

۱۸٤ — برخریطه‌نك صورت استنساخی (Reproduction d'un plan) . — برخریطه‌یی استنساخ ایتمك ایچون نسخهٔ اصلیه سنك ترسیمنده اجرا اولنان عملیاتی تکرار اجرا ایتمك کافی ایسه‌ده بوصورت ترسیم، خریطهٔ اصلیه‌ده ترسیماتك اجراسیچون اخذ اولنان ابعاد مختلفه حذف ایدلمش بولنه‌جغندن ، بطی و بلکه‌ده غیر قابل تطبیق اولوب بونك ایچون خریطهٔ اصلیه بروجه آتی اصول ثلاثه ایله استنساخ اولنور.

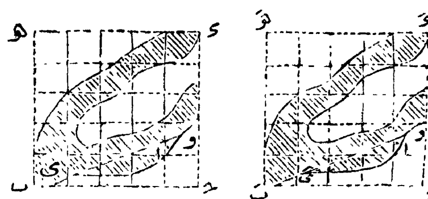
۱۸٥ — ایکنه‌لمك اصولی (Méthode de la piqûre). — بو اصولده خریطهٔ اصلیه ورقهٔ استنساخیه اوزرینه قونیله‌رق خریطه مسوده‌سنك ، اراضی رأسلری واقسام منحنیه‌نك بللی باشلی نقطه‌لری کبی، مهم اولان نقاطی ایکنه‌لنور . بعده خریطهٔ اصلیه‌یه باقیله‌رق اکا مشابه برشکل پیدا ایدرجه‌سنه ورقهٔ استنساخیه‌ده تحصل ایدن نقاطك بینلری وصل ایدیلور .

تنبیه ۱ : مسوده خریطه‌سی برچوق ورقه‌لر اوزرینه

قونیله‌رق دخی دلنه بیله‌جکندن نسخ مختلفه یکدن استحصال ایدیله‌بیلور .

تنبیه ٢ : ایکنه‌لمك اصولی مسوده خریطه‌سنی سقطلایه‌جغندن واستحصال اولنان استنساخ خریطه‌لرنده بر طاقم ایزلر براقه‌جغندن نادر الاستعمالدر .

١٨٦ — مربعات اصول (Méthode des carrés) . — اشبو اصولده ب ج د هـ خریطه‌سی و(شکل ١٢٤) بَ جَ دَ هَ ورقهٔ استنساخیه‌سی، بینلرنده بر طاقم مربعلر تشکیل ایدن ، متساوی الفاصله خطوط متوازیه شبکه‌لریله سترا اولنور وبعده



(شکل ١٢٤)

بَ جَ دَ هَ استنساخ ورقه‌سنك هربر مربعی داخلنه خریطهٔ اصلیه‌ده نظیری بولنان مربعك حاوی اولدیغی شکل رسم ایدیلور .

تنبیه : قیمتلی اولدیغندن طولایی خریطهٔ اصلیه‌ده ولو قورشون قلم ایله اولسون بر طاقم مربعلر ترسیمی اویه‌مدیغی تقدیرده خریطهٔ مبحوثه اوزرینه برجام لوحه قونیله‌رق مذکور لوحه مربعاته تقسیم ایدیلور ویاخود بینلرنده بر طاقم مربعلر تشکیل ایتمك اوزره خریطهٔ اصلیه‌ده برچوق قیللر کریلور .

١٨٧ — شفاف اصولی (Calque) . — بویولده برخریطه‌یی استنساخ ایتمك ایچون خریطهٔ اصلیه التده و ورقهٔ استنساخیه اوستده

اولمق اوزره ایکیسی بردن میللی برجام اوزرینه وضع اولنه‌رق خریطهٔ اصلیه‌ده‌کی خطلر جامك شفافیتندن و وضعیتندن بالاستفاده استنساخ اولنور . جام یرینه شفاف کاغدلر و یاخود صورت مخصوصه‌ده استحضار ایدلمش بزلر، مشمعلردخی قوللانیلور [*]

خریطه‌لرك تصغیر و توسیعی

١٨٨ . — برخریطه‌نك ابعادینی برنسبت معلومه داخلنده تصغیر ایدرك دیکر بر خریطه اعمالنه بر خریطه‌یی تصغیر ایتمك (Réduire un plan) و برخریطه‌نك ابعادینی برنسبت معلومه داخلنده توسیع ایلیه‌رك دیکر برخریطه اعمالنده برخریطه‌یی توسیع ایلمك (Amplifier un plan) دینور .

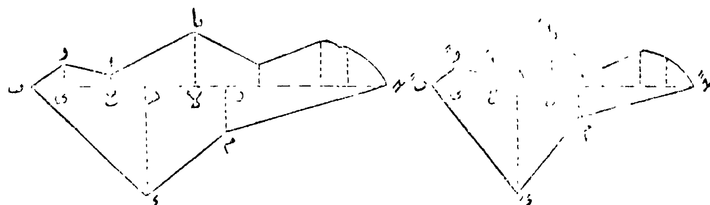
برخریطه‌نك تصغیر و توسیعی (زاویهٔ تصغیر)، (نسبت پرکاری) و (مربعات) اصوللرندن بری اعانه‌سیله اجرا اولنور .

تصغیر و توسیع اولنان خریطه‌لر اصل خریطه‌یه مشابه اوله‌جغندن و اشکال متشابهه‌ده زوایانك قیمتی تبدل ایتمیه‌جکندن بوجهته حصر دقت ایدلمك الزمدر .

---

[*] خریطهٔ اصلیه‌نك استنساخی ایچون الیوم مهندسخانه‌لرده و بین المعمار (ترسیم بالضیای شمس Heliographie) تسمیه اولنان براصوله مراجعت ایدلمکده‌در . بونده صورت مخصوصه‌ده یاپلمش مرکبات کیمیویه‌لی کاغدلر استعمال اولنورکه شمسه عرض اولندیغی زمان ماشی زمین اوزرینه بیاض یاخود بیاض زمین اوزرینه ماشی و سیاه چیزکیلر حاصل ایتمك خاصه‌سنی ابراز ایدر .

۱۸۹ . — زاویهٔ تصغیر (Angle de réduction) . —
بو اصول ایله ب ح ی شکلنی اوچ ربعنه تحویل و ارجاع ایتمك مطلوبدر (شکل ۱۲۵) .



(شکل ۱۲۵)

خریطه محیطنك رأس نقطه‌لرینك تعیین موقعلری ایچون ب ح خط موجهی النور و رأس نقطه‌لرینك خط مذکور اوزرنده‌کی مرتسملری اشارت ایدیلور .

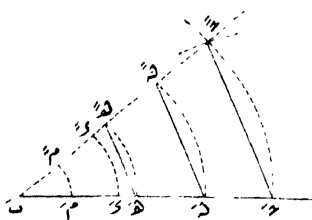
تَ حَ = ۳/۴ ب ح ، تَ هَ = ۳/۴ ب ه ، هَ یَ = ۳/۴ ه ی ... الخ اوله‌رق النمق ایجاب ایدرکه زیرده تعریف اولنان زاویهٔ تصغیر تَ حَ ، تَ هَ ، هَ یَ ... وهکذا بعدلرینك وجه مشروح اوزره النمسنی تسهیل ایدر .

زاویهٔ تصغیر ایکی وجهله اخذ وترتیب اولنه‌بیلیر شویله‌که:

اولا: هرهانکی بر تَ حَ خطی (شکل ۱۲۶) النه‌رق و تَ نقطه‌سی مرکزو تَ حَ بعدی نصف قطر اعتبار ایدیله‌رك برقوس رسم ایدیلور وقوس مذکور حَ نقطه‌سندن تَ حَ نك اوچ ربعنه مساوی حَ حَ نصف قطریله رسم اولنان دیکر برقوسله قطع وتحدید اولنور.

بعده تَ حَ خطی وصل ایدیلورسه حَ تَ حَ مطلوب اولان زاویهٔ تصغیر اولمش اولور.

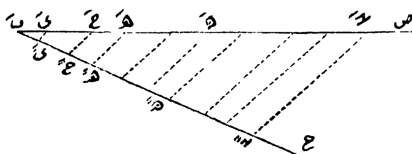
ایمدی : ویریلان خریطه‌نك ب هو خطنك(شکل ۱۲۵) طول مصغرینی بولمق ایچون تَ نقطه‌سندن اعتباراً (شکل۱۲۶) ب هو یه مساوی تَ هَو بعدی قطع اولنه‌رق هَوهَو قوسی رسم اولنورکه بونك هَوهَو وتری ب هو نك ۳/۴ ی اولمش اولور . چونکه حَحَ = ۳/۴ تَ حَ اوله‌رق الینمشدی وتَ حَحَ، تَ هَوهَو مثلثلری متشابهیندر. بِرکره اشبو هَوهَو بعدی قدر تَ نقطه‌سندن (شکل ۱۲۵)



(شکل ۱۲۶)

اعتباراً تَ هَو بعدی قطع اولنور. بعده هو د خط مرتبنه مساوی تَ دَ قطع اولنه‌رق (شکل ۱۲۶) بونك دَدَ وترینه مساوی هَو نقطه‌سندن (شکل ۱۲۵) اقامه اولنان عمود اوزرنده هَو دَ بعدی قطع ایدیلورسه خریطهٔ مطلوبه‌نك دَ رأس نقطه‌سی بولنمش اولور. دیگر رأس نقطه‌لریده بویله‌جه تعیین اولنوب بینلری وصل ایدلمك کفایت ایدر.

ثانیاً : هر هانکی بر ص تَ ع زاویه‌سی رسم ایدیله‌رك (شکل۱۲۷) تَ حَ = ب ح (شکل ۱۲۵) و تَ حَ = ۳/۴ ب ح قطع ایدیلور و حَ، حَ نقطه‌لری وصل اولنور . تَ هَو = ب هو اخذ حَحَ نه هَوهَو موازیسی



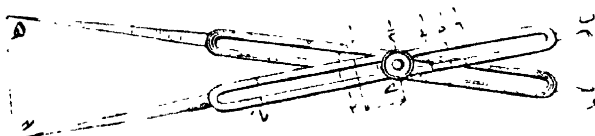
(شکل ۱۲۷)

رسم اولنور ایسه ت ه = ۲/۴ ت ه = ۳/۴ ب ه اولور.

سائر خطلرده بونك کبی تعیین اولنور.

برنجی اصول ایکنجیسندن دها صحیح ایسه ده ایکنجیسی دها سهل التطبیقدر.

۱۹۰ — نسبت پرکاری (Compas de réduction). — اوجلری سیوری و سے محوری اطرافنده متحرك ایکی قوللی بر پرکاردر (شکل ۱۲۸). فوللرك اورته یری سوركو شكلنده



(شکل ۱۲۸)

اویوق اولوب محور بواویوقلر ایچـنده ایلری کیرو حرکت ایده بیله جکندن قوللرك محور نقطه سیله تفریق اولنان ب سے، ح سے قسملرینی بر نسبت معینه ده بولندیرمق ممکندر. ذاتاً بللی باشلی نسبتلرده سوركولردن برینك کنارنده اشارت ایدلمشدر.

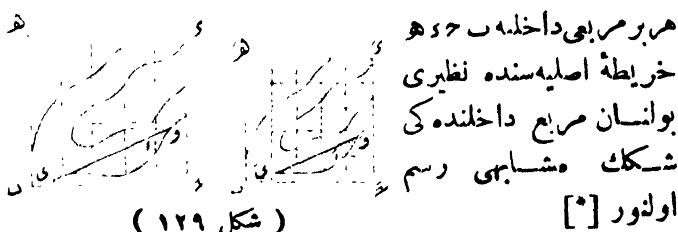
ایمدی مثلا ب سے، ح سے نك ثلثی ایسه، ب سے د، ح سے ه مثلثلرینك مشابهتندن، ب د دخی ه ح نك ثلثی اولور. شو حالده بر خریطه‌یی ثلث نسبتنده تصغیر ایتمك استنلسه پرکارك ح، ه اوجلری، خریطه‌نك تصغیر اولنه جق ابعادینك نهایتلرینه تطبیق ایدیله بیله جك طرزده، آچیلور و دیکر ب، د اوجلرینك اخذ ایده جکی آچیقلقلرله خریطهٔ مطلوبه ترسیم ایدیلیر.

واکر برخریطه توسیع ایدلمك استنلسه خریطه ابعادینه برکارك ب ،د اوجلری تطبیق ایدیله‌رك دیکر ح ،ه اوجلرینك اعطا ایده‌جکی بعدلرله مطلوب اولان خریطه ترسیم اولنور.

نسبت پرکاری زاویهٔ تصغیرك خدمتنی کورور واندن سریع التطبیقدر.

۱۹۱ — مربعات اصولی (Méthode des carrés) . —

بونك ایچون تصغیر اوله‌جق خریطهٔ اصلیه ایله خریطهٔ مصغره ورقه‌سی مساوی عدده وفقط ضلعلری بیننده‌کی نسبت ، نسبت تصغیر و تحویله مساوی اولمق اوزره برطاقم مربعاته تقسیم اولندقدنصکره بَ حَ دَ هَ (شکل ۱۲۹) ورقهٔ استنساخیه‌سنك هر برمربعی داخلنه ب ح د ه خریطهٔ اصلیه‌سنده نظیری بولنان مربع داخلنده‌کی شکلك مشابهی رسم اولنور [*]



(شکل ۱۲۹)

[*] خریطه‌لرك تصغیر و توسیعنده اصول مشروحه‌دن ماعدا میمونی پرکار (Pantographe) تسمیه اولنان ومثلثات متشابهه اساسنه مستند بولنان برآلت دخی قوللانیله بیلیرکه (مثلا خریطه‌لرك توسیعنده) مجاور ایکی ضلعی مناسب طرزده تطویل ایدلمش و اوستنده آچلمش دلیکلر اعانه‌سیله ابعادی ایجابنه کوره تعدیل ایدیله بیلن مفصللی برمتوازی الاضلاعدن مرکب اولوب بونك سربست رأسی، تحویل ایدیله‌جك اولان شکلك بالی باشلی خطوطی استقامتنده حرکت ایده بیلمك اوزره سیوری بر اوجی حاوی اولدیغی کبی تطویل ایدلمش ضلعلرندن برینك نهایتی اثنای تجربه‌ده تثبیت ایدیلیر ودیکرینك نهایتی شکل محولی رسمه مخصوص برقلم اوجیله مجهزدر. خریطه‌لرك تصغیرنده ایسه قلم اوجی سیوری اوجك یرینه طاقیلور. معمافیه بوآلت خریطه‌لردن زیاده مناظر رسملرینك تصغیر وتوسیعنده قوللانیلور .

بر خریطه‌نك اخذ و ترسیمنده‌کی فوائد

۱۹۲ — برخریطه‌نك ترسیمی آتیده‌کی فوائدی جامعدر.

اولا : ترسیم اولنمش خریطه ، اراضینك شکل عمومیسنی بیلدیرر .

ثانیاً : ابعاد طبیعیه‌یی کاغد اوزرنده اولچمکه مدار اولور.

ثالثاً : ملکلرك تفریق وتقسیمنی تسهیل ایلر.

رابعا : برمحلك سطحنی اولچمکه خدمت ایدر .

۱۹۳ — تحریر املاك خریطه‌سی (Plan cadastral) .— برناحیه‌نك تحریر املاك خریطه‌سی دیواوناحیه ابنیه واراضیسنك خریطه‌سنه تعبیر اولنور . بو نوع خریطه‌لر مختلف ملکلرك حدودینی، نوعنی وسطحلرینی کوسترمکه یرار .

تحریر املاك خریطه‌لری اکثریا آتیده‌کی قسملردن ترکب ایدر .

اولا: ناحیه اراضیسنك اقسام مختلفه‌سنی مشعر اولان عمومی بر خریطه‌دن ، ثانیاً : هر بر قسمك رسم مسطح ومساحهٔ سطحیه‌سنی اعطا ایدن خصوصی خریطه‌لردن وثالثاً : ناحیه مرکز اداره‌سنك رسم مسطحندن عبارتدر .

بر خریطه‌نك اصول تحریری

۱۹۴ — برخریطه ترسیم اولندقدن صکره اوزرینه

ایجاب ایدن یازیلر کمال اعتنا ایله درج ایدیله‌رك و کتابه (Cadre) درونته النه‌رق خریطه‌نك عملیات ترسیمیه‌سنه نهایت ویریلور .

بر خریطه‌یی کتـابه ایچنه المق ایچون جدول قلمیله انك اطرافنه مستطیل شکلنده برخط ویاخود بینلرنده‌کی بعد بر ایکی میلیمتره اولمق اوزره موازی ایکی خط چویریلور.

خریطه‌نك اسمی یعنی عنوانی (Titre) اکثریا ذکر اولنان کتابه‌نك خارجنه یازیلور .

ایضـاحات حرفیه ایسه رسم مسطحك اوست یاخود الت طرفنده خطوط متوازیه اوزرینـه درج ایدیلور. مع‌مافیه‌طرقله میاه جاریه‌نك اسملری ممر ومجرالرنده یازیلور .

فصل سابع

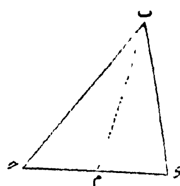
ـ اراضینك تقسیمی ـ

اراضینك تقسیمی (Partage des tairrains) مسـئله‌ٔ عملیه‌سـنه مقدمه اولمق اوزره اول امرده بوراده بعض اشکال هندسیه‌نك تقسیم نظریسندن بحث اولنه‌جقدر .

اشکال هندسیه‌نك تقسیمی

۱۹۵ ـــ مسئله ـ برمثلثی رأسندن مرور ایدن بر خطله ایکی معادل قسمه تفریق ایتمك مطلوبدر .

مثلا ب ح د مثلثی (شکل ۱۳۰) بو وجهله ایکی معادل



(شکل ۱۳۰)

پارچه‌یه آیرمق مطلوب اولسه مزبور مثلثك ح د قاعده‌سنك م منتصف نقطه سیله ب رأسی بیفی بر خط مستقیم ایله وصل اولنور .

حاصل اولان ب ح م، ب د م اوفاق مثلثلری، مساوی قاعده و مشترك ارتفاعه مالك اولدقلرندن، معادلدرلر .

۱۹٦ — بینلرنده‌کی نسبت ۳ : ٥ نسبتنه مساوی اولمق اوزره ب ح د مثلثی (شکل ۱۳۱) ایکی قسمه تفریق ایتمك مطلوب اولدیغی تقدیرده ایسه ح د قاعده‌سی ۳، ٥ عددلریله متناسباً تقسیم اولنه‌رق ب م خطی وصل اولنمق کفایت ایدر



(شکل ۱۳۱)

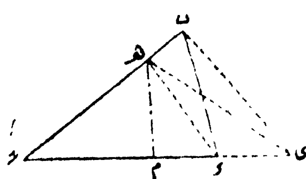
چونکه: بو حالده ب ح م، ب د م مثلثلری، مشترك ارتفاعه مالك اوله‌جقلرندن، ح م ، د م قاعده‌لریله یعنی ۳ ، ٥ عددلریله متناسب اولورلر .

۱۹۷ — مسئله — ب ح د مثلثی، محیطی اوزرنده مأخوذ هـ نقطه‌سندن (شکل ۱۳۲) مرور ایدن بر خطله ایکی معادل قسمه تفریق ایتمك مطلوبدر .

بونك ایچون مثلثك ح د قاعده‌سی اخراج اولنوب هـ د خطی وصل ایدیلور واشبو هـ د خطنه ب نقطه‌سندن ب ی

موازیسی رسم اولنور. ایمدی : ح ی نك منتصف م نقطه‌سیله

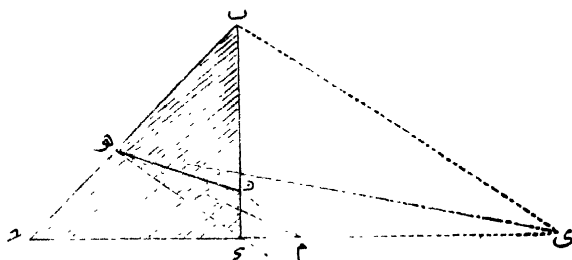
هـ نقطه‌سی بینی وصل ایدیلورسه هـ م خط موصولی مثلثی ایکی معادل قسمه تفریق ایدر. فی الواقع هـ ی خطنك وصلیله حصوله کلن ح هـ ی مثلثی ب د ح مثلثنه معادلدر.



(شکل ١٣٢)

چونکه : هر ایکی مثلثده‌ده ح هـ د قسمی مشترك اولوب هـ د ی مثلثی دخی هـ د ب مثلثنه، عینی قاعده‌وارتفاعه مالك بولندقلرندن، معادلدر. قالدیکه، هـ م خطی ح هـ ی مثلثنك قطری اولدیغندن مثلث مزبوری ایکی معادل قسمه تفریق ایده‌جکندن هـ م ح مثلثی ، هـ ح ی مثلثنك وبناءً علیه معادلی بولنان ب د ح مثلثنك نصفی اولوب مطلوب ثابت اولور .

١٩٨ — خصوصی حال : هـ نقطه‌سندن بالمرور (شکل



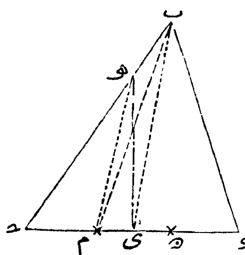
(شکل ١٣٣)

١٣٣) ب ح د مثلثنی ایکی معادل قسمه آییران خطك

مادهٔ سابقه موجبنجه ترسیمنده بعضا هو م خطی مثلثك خارجنه دوشه‌بیلیر . بو حالده هو ی خطنه م ط موازیسی رسم ایدیله‌رك هو ط وصل ایدلملیدر . بورادہ مثلث ایکی معادل قسمه تقسیم ایده‌جك اولان خط هو ط اولمش اولور . چونکه : ح هو م مثلثی ح هو ط ی ذوار بعة الاضلاعنه، ح هو ی قسمی بینلرنده مشترك اولدیغندن و هو ی م ، هو ط ی مثلثلری عینی قاعده وارتفاعه مالك اولدقلرندن، معادلدر. بوندن ماعدا اولکی ماده ده اثبات اولندیغی وجهله ب ح ی، هو ح ی مثلثلری دخی معادلدرلر . قالدیکه هو م قطر اولدیغندن هو ح م یاخود معادلی بولنان هو ح ی ط قسمی، هو ح ی مثلثنك وبناءً علیه معادلی اولان ب ح ی مثلثنك نصفی اولوب مطلوب ثابت اولور .

۱۹۹ — تنبیه: مسئلهٔ مبحوثه آتیده‌کی طرز اوزره دخی سرد اولنه‌بیلور . (شکل ۱۳٤)

قسملری بیننده‌کی نسبت $\frac{1}{2}$ کسرینه مساوی اولمق اوزره ب ح ی مثلثنی هو نقطه‌سندن مرور ایدن برخطله ایکی قسمه تفریق ایتمك مطلوبدر. بونك ایچون ی ح قاعده‌سی اوچ مساوی قسمه تفریق اولنوب م تقسیمات نقطه‌سی ایله ب بینی وصل ایدیلور. ایمدی: اکر هو م دخی وصل



(شکل ۱۳٤)

وبوکا ب ی موازیسی رسم ایدیله‌رك هو ی خطی وصل اولنورسه

حصوله کلن ح هـ ی مثلثی ب ح د مثلثنك ثلثی اولوریعنی مذکور مثلثلر بیننده‌کی نسبت ، برك اوچه نسبتنه مساوی بولنور. چونکه : ح م قسمی ح د قاعده‌سنك ثلثی اولدیغندن ب ح م مثلثی ب ح د مثلثنك اوچده بری‌در انجق ح هـ م مثلثی مشترکاً حاوی اولدقلرندن و هـ ی م ، ب هـ م مثلثلری عینی قاعده وارتفاعده بولندقلرندن طولایی ح هـ ی، ب ح م مثلثلری معادل اولوب بناءً علیه هـ ح ی مثلثی ب ح د مثلثنك ثلثی اولورکه مطلوب‌ده بوندن عبارت ایدی .

۲۰۰ — ح هـ خطی (شکل ۱۳٤) اولچیله‌رك دخی ح ی یی حساب ایتمك ممکندر. شویله‌که : برر زاویه‌لری مساوی اولان مثلثلرك یکدیکرینه نسبتی زاویهٔ مذکوره‌یی محیط اولان ضلعلردن برنجی مثلثه منسوب اولانلرك حاصل ضربنك دیکر مثلثه متعلق بولنانلرك حاصل ضربنه نسبتنه مساوی اوله‌جغندن ح زاویهٔ مشترکه‌سنی حاوی اولان هـ ح ی، ب ح د مثلثلرندن :

$$\frac{\text{هـ ح ی}}{\text{ب ح د}} = \frac{\text{ح ی} \times \text{ح هـ}}{\text{ب ح} \times \text{ح د}} = \frac{۱}{۳}$$ تناسبی قوریلور .

ایکی صوك نسبتلرك تشکیل ایتدکلری $\frac{\text{ح ی} \times \text{ح هـ}}{\text{ب ح} \times \text{ح د}} = \frac{۱}{۳}$

تناسبندن دخی :

$$\text{ح ی} = \frac{\text{ب ح} \times \text{ح د}}{\text{۳ ح هـ}}$$ مساواتی میدانه کتیریلورکه طرف ثانیسی مقادیر معلومه‌دن عبارت بولندیغندن ح ی قولایلقله حساب ایدیلور.

بالفرض ب ج = ۳,۳ ، ج د = ۲,۸ ، ج هـ = ۲,۳

سانتيمتره اولسه ج ی = $\frac{۲,۸ \times ۳,۳}{۲,۳ \times ۳}$ = ۱,۳ اولور . اشته ج

نقطه‌سندن اعتباراً ۱,۳ سانتيمتره‌لك ج ی خطی قطع اولنوبده

استحصال اولنان ی نقطه‌سيله هـ بينی وصل ايديلورسه ی هـ ،

خط قاسم مطلوب اولمش اولور .

۲۰۱ — اكر ب ج د مثلثی، (شكل ۱۳۵) هـ نقطه‌ـ

سندن مرور ايدن ايكی خط اعانه‌سيله اوچ معادل قسمه تفريق

ايتمك مطلوب اولسه بالاده‌كی (ماده ۱۹۹) عمليات ايكی دفعه

اجرا ايدلمليدر . يعنی ب ج اوچ

مساوی پارچه‌يه بولونوب هـ نقطه‌سی

د رأسيله برلشديرلملی و هـ د خطنه

ی م، و ن موازيلری رسم اولنمليدر .

بو حالده هـ م، هـ ن خطلری مثلثی

اوچ معادل قسمه تفريق ايدرلر .

(شكل ۱۳۵)

فی الحقيقه ب هـ م د قسمی تكميل مثلثك ثانی اولان ب ی د

مثلثنه معادلدر . زيرا : هر ايكيسنده‌ده ب هـ د شكلی مشترك اولديغی

كبی هـ د م، هـ د ی مثلثلری دخی قاعده وارتفاعلری مساوی

اولديغی ايچون معادلدرلر . بوكا مشابه برسببدن طولايی‌ده هـ ن ج

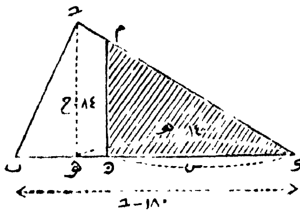
مثلثی تكميل مثلثك كذلك ثانی اولان د ج و مثلثنه معادلدر

بناءً عليه ب هـ م د مثلثك برثلثی و ج هـ ن ديكر ثلثی اولديغندن

بالطبع هـ ن م دخی اوچنجی ثلثدن عبارت اولور

۲۰۲ — مسئله — برمثلث قاعده‌سنه عمود برخطله ایکی معادل قسمه تفریق ایتمك مطلوبدر .

مثلا $\frac{۸٤ \times ۱۸۰}{۲}$ = ۷۵٦۰ متره مربعی سطحنده اولان ب ح د مثلثنی (شکل ۱۳٦) ایکی معادل قسمه تفریق ایتمك مطلوب اولسه قسملردن بهرینك سطحی ۳۷۸۰ متره مربعی اوله‌جغی اشکاردر .



(شکل ۱۳٦)

ایمدی : مسئله‌یه حل اولنمش نظریله باقیله‌رق م ن عمود مطلوب اولدیغی فرض اولنسه م ن د مثلثی ۳۷۸۰ متره مربعی سطحنده اولمق اقتضا ایدر . بو حالده اکر هـ د = ۱٤۰ متره اولدیغی بالمساحه بولنسه :

ح هـ د = $\frac{۸٤ \times ۱٤۰}{۲}$ = ۵۸۸۰ متره مربعی اولور .

قالدیکه : م ن د ، ح هـ د مشابه مثلثلری اضلاع نظیره‌لری مربعلریله متناسب اوله‌جقلرندن :

$$\frac{\text{م ن د}}{\text{ح هـ د}} = \frac{\overline{\text{ن د}}^{۲}}{\overline{\text{هـ د}}^{۲}} \text{ یاخود } \frac{۳۷۸۰}{۵۸۸۰} = \frac{\overline{\text{ن د}}^{۲}}{\overline{۱٤۰}^{۲}} \text{ اولوب بوندن}$$

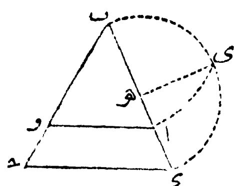
$$\overline{\text{ن د}}^{۲} = \frac{\overline{۱٤۰}^{۲} \times ۳۷۸۰}{۵۸۸۰}$$

$$\text{و ن د} = \sqrt{\frac{\overline{۱٤۰}^{۲} \times ۳۷۸۰}{۵۸۸۰}} = ۱۱۲,۲ \text{ متره اولور .}$$

اشته بووجهله ن د بولندقدن صکره م ن عمودیده معلوم اوله‌جغندن مطلوب حاصل اولمش اولور .

٢٠٣ — مسئله — بر مثلثی قاعده‌سنه موازی بر خط رسمیله ایکی معادل قسمه تفریق ایتمك مطلوبدر .

بونك ایچون ب ء ضلعی (شکل ١٣٧) اوزرینه بر نصف دائره چویریلوب ضلع مذکوره منتصف هـ نقطه‌سندن اولجه مرسوم محیط دائره‌یی قطع ایدیجی هـ ی عمودی بالاقامه ب نقطه‌سندن ب ی نصف قطریله ی ا قوسی ترسیم ایدیلور وقوس مزبورك ب ء ضلعنی



(شکل ١٣٧)

قطع ایتدیکی ا نقطه‌سندن ء حـ قاعده‌سنه موازی ا و خطی وصل اولنورکه مثلثی ایکی معادل قسمه تفریق ایدن خطدر . چونکه : ب ا و ، ب ء حـ مشابه مثلثلری ب ا ، ب ء ضلع نظیرلرینك مربعلریله متناسب اولدقلرندن :

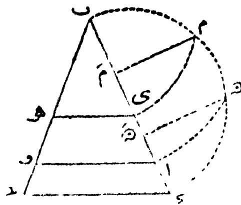
$$\frac{ب\,و\,ا}{ب\,حـ\,ء} = \frac{\overline{ب\,ا}^{٢}}{\overline{ب\,ء}^{٢}} = \frac{\overline{ب\,ی}^{٢}}{\overline{ب\,ء}^{٢}} = \frac{ب\,هـ \times ب\,ء}{\overline{ب\,ء}^{٢}} = \frac{ب\,هـ}{ب\,ء} = \frac{١}{٢}$$

اولوب ب و ا ، ب حـ ء مثلثلری بیننده‌کی نسبت $\frac{١}{٢}$ نسبتنه مساوی وبناءً علیه ب و ا مثلثی ب حـ ء مثلثنك نصفی اولور .

٢٠٤ — تنبیه : ب ا و مثلثی ب حـ ء مثلثنك ثلثی اولمق اوزره تفریق ایدلمك مطلوب اولیدی هـ نقطه‌سی ب نقطه‌سندن اعتباراً ب ء ضلعنك ثلثنده آلنملیدی .

٢٠٥ — نتیجه : ب حـ ء مثلثنی (شکل ١٣٨) اوچ معادل قسمه تفریق ایتمك ایچون دخی ب ء ضلعی اوچ مساوی قسمه

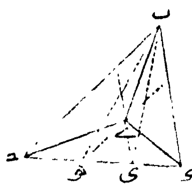
آیریلەرق هَ ، مَ تقسیمات نقطەلرندن ب د ضلعنه مَم ، هَه عمودلری اقامه ایدیلیر و ب مرکزی اطرافنده ب م ، ب ه نصف قطرلریله م ی ، ه ا قوسلری رسم ایدیلوب اشبو قوسلرك ب د ضلعنی قطع ایتدکلری ی ، ا نقطەلرندن د ح قاعدەسنه موازی ی ه ، ا و خطلری رسم اولنور . خطوط متوازیهٔ مزبوره ب ح د مثلثنی اوچ معادل قسمه تفریق ایدەجکلری بالاده



(شکل ١٢٨)

(ماده ٢٠٣) بیان اولندیغی وجهله اثبات اولنور .

٢٠٦ — مسئله — ب ح د مثلثنك داخلندە شول وجهله بر ے نقطەسنك (شکل ١٣٩) تعیین وانتخابی مطلوبدرکه نقطهٔ مذکوره خطوط مستقیمه ایله مثلثك اوچ رأسنه وصل ایدلدیکی حالده خطوط موصوله اعانەسیله مثلث مزبور اوچ معادل قسمه تفریق اولنسون .



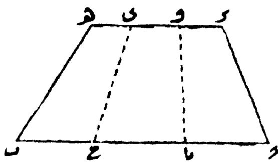
(شکل ١٣٩)

مسئله‌یی حل ایتمك ایچون د ح ضلعی اوچ مساوی قسمه آیریلور و ه ، ی تقسیمات نقطەلرندن ح ب ضلعنه ه ے ، و د ب ضلعنه دخی ی ے خط موازیلری رسم اولنورکه ے نقطەسنده تقاطع ایدرلر . اشته اشبو ے نقطەسی مثلثك راسلریله برلشدیریلورسه خطوط موصوله اعانەسیله مثلث مزبور مطلوب اولان شرائط دائرەسنده اوچ معادل قسمه

تفریق ایدلمش اولور . چونکه : ب هـ ، ب ی خطلرینـك وصلیله تحدث ایدن ب ح هـ ، ب هـ ی ، ب ی د مثلثلرندن بهری ب ح د مثلثنك ثلثندن عبارتدر ، قالدیکه ب ح ے ، ب ح هـ مثلثلرینك ب ح قاعده‌سی مشترك وارتفاعلری مساوی (چونکه هرایکی مثلثکده رأسلری قاعده‌لرینه موازی اولان ے هـ خطی اوزرنده واقعدر) اولدیغندن مذکور مثلثلر معادلدرلر . بناءً علیه ب ح هـ نك معادلی اولان ب ح ے دخی تکمیل مثلثك ثلثی اولور .

ب د قاعدهٔ مشترکه‌سی وعینی ارتفاعی حائز اولان ب ی د ، ب ے د مثلثلرینك مساواتندن دخی ب ے د ، ب ح د ك کذلك ثلثی اولدیغی اکلاشیلور . بوحالده ب ح ے ، ب د ے مثلثلرینـك مجموعی ب ح د مثلثنك ایکی ثلثی اوله‌جغندن کریده قالان ح ے د مثلثیده $\frac{ب ح د}{٣}$ اولوب مطلوب حاصـل اولمش اولور .

٢٠٧ — مسـئله — برشبه منحرفی قاعدتین متوازیتینی وصل ایدن خطلرله اوچ معادل قسمه تفریق ایتمك مطلوبدر .



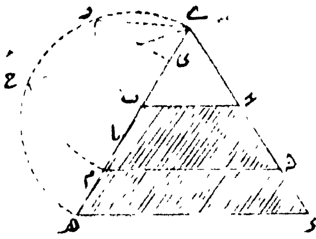
(شکل ١٤٠)

بونك ایچون شبه منحرفك موازی قاعده‌لری اوچر مساوی قسمـه تفریق ایدیله‌رك تقسیمات نقطه‌لری بینلری قارشیلقلی اوله‌رق ایکیشر ایکیشر وصل ایدیلور . بووجهله تحدث ایدن ب ح ی هـ ،

ح ا و ی ، ا ح ى و اوفاق شبه منحرفلرینك (شكل ١٤٠) ، ارتفاعلری و موازی قاعده‌لری مجموعی مساوی اوله‌جغندن ، سطحلری دخی مساوی اولور .

٢٠٨ — مسئله — برشبه منحرفی قاعده‌سنه موازی برخطله ایکی معادل قسمه آیرمق مطلوبدر .

ب ح ى ھ شبه منحرفنی (شكل ١٤١) بووجهله ایکی معادل قسمه تفریق ایتمك ایچون ب ھ ، ح ى ضلعلری ے نقطه‌سنده تلاقی ایدنجه‌یه‌قدر اخراج اولنوب استحصال اولنان ھ ے خطی قطر اعتباریله برنصف‌دائره چویر . یلور . بونی متعاقب ے ب نصف قطریله نصف دائره‌یی قطع ایدیجی ب و قوسی ترسیم و و نقطه‌سندن ے ھ ضلعنه و ی عمودی تنزیل ایدیلور . ایمدی : ی ھ ایکی مساوی قسمه تفریق اولنوبده ا منتصف نقطه‌سندن ا ح عمودی اقامه‌و ے ح نصف قطریله رسم اولنان قوسك ے ھ ضلعنی قطع ایتدیکی م نقطه‌سندن ھ ى قاعده‌سنه م ن خط موازیسی رسم اولنورسه اشبو خطله مذکور شبه منحرف ، مطلوب اولان وجهله ، ب ح ن م ، م ن ى ھ معادل قسملرینه تفریق ایدلمش اولور . چونکه : ے ب ح ، ے م ن ، ے ھ ى مثلثلری ، مشابه اولدقلرندن ، اضلاع نظیره‌لرینك مربعلری اولان ے ب ، ے م ،



(شكل ١٤١)

ے ءُ ه یاخود ے وُ ، ے ح ، ے ءُ ه کمیتلریله متناسب اولورلر .
حالبوکه اوتار مذکوره مربعلری هندسهٔ عادیه‌ده کوسترلدیکی
اوزره ے ه قطری اوزرنده‌کی مرتسملریله متناسب اولدقلرندن
بروجه آتی :

$$\frac{\text{ے ب ح}}{\text{ے م ۵}}=\frac{\text{ے ی}}{\text{ے ط}}\ ،\ \frac{\text{ے ب ح}}{\text{د}}=\frac{\text{ے ی}}{\text{ے ه}}$$

تناسبلری قوریلوب

صورتلر مخرجلردن طرح ایدیلورسه :

$$\frac{\text{ے ب ح}}{\text{ے م ۵ — ے ب ح}}=\frac{\text{ے ی}}{\text{ے ط — ے ی}}\ ،$$

$$\frac{\text{ے ب ح}}{\text{ے ه د — ے ب ح}}=\frac{\text{ے ی}}{\text{ے ه — ے ی}}$$

یاخود

$$\frac{\text{ے ب ح}}{\text{ب ح ۵ م}}=\frac{\text{ے ی}}{\text{ی ط}}\ ،\ \frac{\text{ے ب ح}}{\text{ب ح د ه}}=\frac{\text{ے ی}}{\text{ی ه}}$$

اولورکه هر ایکی تناسبده
ده وسطین تبدیل محل ایدرسه :

$$\frac{\text{ے ب ح}}{\text{ے ی}}=\frac{\text{ب ح ۵ م}}{\text{ی ط}}\ ،\ \frac{\text{ے ب ح}}{\text{ے ی}}=\frac{\text{ب ح د ه}}{\text{ی ه}}$$

اولور و ایکی تناسبك
برنجی نسبتلری مساوی اولدیغندن ایکنجیلریده مساوی اولمق
اقتضا ایدوب بوندن :

$$\frac{\text{ب ح ۵ م}}{\text{ی ط}}=\frac{\text{ب ح د ه}}{\text{ی ه}}$$

یاخود

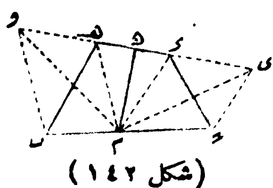
$$\frac{\text{ب ح ۵ م}}{\text{ب ح د ه}}=\frac{\text{ی ط}}{\text{ی ه}}=\frac{١}{٢}$$

اوله‌رق مطلوب ثابت اولور .

٢٠٩ — تنبیه : ب ح د ه شبه‌منحرفنی اوچ معادل قسمه
تفریق ایتمك مطلوب اولدیغی تقدیرده دخی ی ه خطی اوچه
بولونه‌رك بالاده‌کی کبی عملیات اجرا ایدلملیدر .

٢١٠ — مسئله — بر ذوار بعة الاضلاعی محیطینك بر نقطه‌سندن مرور ایدن بر خطله ایكی معادل قسمه تفریق ایتمك مطلوبدر.

مثلا ب ح ء ه ذوار بعة الاضلاعی (شكل ١٤٢) محیطی اوزرنده

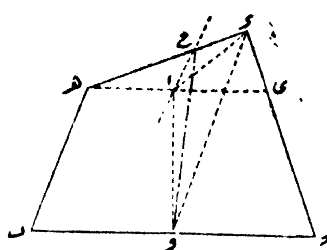


(شكل ١٤٢)

واقع م نقطه‌سندن كچن بر خطله ایكی معادل قسمه آیرمق ایچون م ه ، م ء خطلری وصل اولنوب م ه یه ب و و م ء خطنه ح ی خط موازیلری رسم اولنور. بعده م نقطه‌سی و ی خطنك منتصف ك نقطه‌سیله برلشدیریله‌رك م ك خطی بولنور كه ذو اربعة الاضلاعی ایكی معادل پارچه‌یه آیرر. زیرا : م و ی مثلثی مذكور ذو اربعة الاضلاعه معادل اولدیغی كبی ب م ك ه قسمی دخی ذوار بعة الاضلاعه معادل اولان م و ی مثلثنك م ك و نصفنه معادلدر.

٢١١ — تنبیه : شكل هندسی‌یی مطلوب اولدیغی وجهله تقسیم ایده‌جك اولان خطك مرور ایده‌جكی نقطه ویرلمامش اولدیغی حالده عملیات، آتیده كوسترلدیكی اوزره اجرا اولنه‌بیلیر.

شویله‌كه : ب ح ضلعنه ه ی خط موازیسی (شكل ١٤٣) رسم اولنه‌رق ذو اربعة الاضلاع ء ه ی مثلثه و ب ح ی ه شبه منحرفنه تفریق ایدیلور.



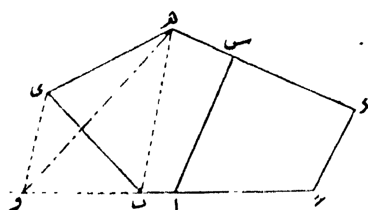
(شكل ١٤٣)

ایمدی : ه ی ، ب ح خطلرینك منتصف نقطه‌لری اولان ا ، و نقطه‌لری و ء رأسی ء او خط منكسری ایله وصل اولنورسه مثلث وشبه منحرفدن بهری

معادل ایکیشر پارچه‌یه آیریله‌جغی میدانده‌در . بو تقدیرده ءاو ه‌مثلك ا راس نقطه‌سی ء و خطنه موازی اولان ا ح خطنك ح نقطه‌سنه نقل ایدیله‌رك اشبو ح ایله و نقطه‌سی بینی برلشدیریلورسه ح و خطی، ذوالاربعة الاضلاعی ایکی معادل قسمه تفریق ایدر. چونکه : بوحالده ذواربعةالاضلاعك نصفنه معادل اولدیغی اولجه اثبات اولنان ه ء ا و ب قسمندن ء ح ا مثلثی بالاخراج یرینه، قاعده‌سی مشترك وارتفاعی مساوی اولدیغندن طولایی، معادلی بولنان ح ا و مثلثی قائم ایدلمش اولیور .

٢١٢ — مسئله — بر ذوکثیرالاضلاعی محیطی اوزرنده بولنان برنقطه‌دن اعتباراً برخط قاسمله ایکی معادل قسمه تفریق ایتمك مطلوبدر .

مثلا : ب ح ء ه ی شکل ذوکثیرالاضلاعی ایکی معادل قسمه آیرمق مطلوب اولسه ی رأسی (شکل ١٤٤) و نقطه‌سنه نقل ایدیله‌رك مذکور ذوکثیر الاضلاعه معادل ه و ح ء ذواربعة الاضلاعی تشکیل اولنور . ایمدی : مسئلهٔ سابقه‌یه توفیقاً س ا خط



(شکل ١٤٤)

قاسمی اعانه‌سیله و ح ء ه ذواربعةالاضلاعی تنصیف ایدلسه ا ح ء س قسمی مذکور ذواربعة الاضلاعه معادل بولنان ب ح ء ه ی ذوکثیرالاضلاعنك نصفی اوله‌جغندن مطلوب ثابت اولور .

اراضینك تقسیمی

۲۱۳ — اراضینك تقسیمندن مقصد برملکی یکدیکرینه معادل ویا بینلرنده‌کی نسبت بر نسبت معلومه‌یه مساوی اولمق اوزره برطاقم قسملره تفریق ایتمکدن عبارتدر .

اراضینك صورت مناسبه‌ده تقسیمی ملکه‌وعملیات کورمش اولان برمهندسه احتیاج مس ایتدیرر .

برتارلانك جهات مختلفه‌سی عینی قوهٔ انباتیه‌یه وبرعرصه‌نك هرطرفی عین‌درجه شرفه‌مالك اوله‌میه‌جغندن اراضینك تقسیمنده بوکا کرکی کبی دقت ایتمك لازمدر . تقسیم اولنه‌جق اراضینك قسملرینك وسعتلری قیمتلریله معکوساً متناسب اولملیدر . بر یوله، بربوکاره، برماء جاری‌یه اولان قربیتلرینه نظراً دخی عینی بر اراضینك مختلف قسملری بیننده قیمتجه بر فرق اولمق ضروریدر . بناءً علیه بوکا دخی آیروجه دقت ایتمك طبیعیدر .

برتارلانك تقسیمنده، شبه‌منحرف‌وذواربعة‌الاضلاع شکلنده اولان قسملر مثلث‌الشکل قسملره ترجیح اولنه‌رق ، قطعات منقسمه‌سنده چوق حاده زاویه‌لر بولندیرمامغه غیرت اولنملیدر.

اراضینك تقسیمی طوغریدن طوغری‌یه طوپراق اوزرنده اجرا اولنه بیلدیکی کبی خریطه اوستنده دخی یاپیله بیلورکه برنجی حاله کوره اجرا اولنان اصوله اصول عددی (Méthode Numérique) وایکنجی حاله نظراً تطبیق‌اولنان

اصولەده اصول ترسیمی و یا خطی (Méthode graphique) دینور .

برنجی اصولده ، اراضینك تكمیل سطحی اولچلملی وبو سطح مطلوب اولان شرائط دائره‌سنده برطاقم اقسامه تقسیم ایدیله‌رك اشبو قسملره كوره تقسیم اولنه‌جق اراضی اوزرنده مناسب پارچه‌لر تعیین وتحدید اولنملیدر .

ایكنجی اصولده ایسه اولا اراضینك خریطه‌سی آلنملی وبعده پركار وجدول تخته‌سی اعانه‌سیله ویوقاروده كوستریلن نظریاته توفیقاً تقسیم عملیاتی اجرا ایدلملیدر . انجق بوحالده تقسیم كاغدده یاپلمش اوله‌جغندن ارض اوزرینه نقل اولنملیدر .

اولكی فصلده موضوع بحث اولان مواد نظربه عملیات ارضیه‌ده اساس اتخاذ اولنه‌رق تقسیم اراضی‌یه دائر بروجه‌زیر بعض مسائل عددیه ذكر وبیان اولنه‌جقدر .

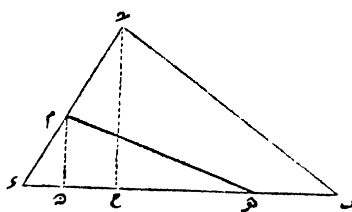
٢١٤ — مسئله — مثلث الشكل براراضینك محیطی اوزرنده واقع م نقطه‌سندن مرور ایدرك اراضینك ثلثنی تفریق ایدن م هـ خطنك ترسیمی مطلوبدر .

بونك ایچون ب ء = ٤٠، ح ح = ٢١،٢ متره بعدلری (شكل ١٤٥) اولچیلور . بوحالده ترلانك سطحی :

$$\frac{\text{ب ء} \times \text{ح ح}}{٢} = \frac{٢١،٢ \times ٤٠}{٢} = ٤٢٤ \text{ متره مربع}$$

ثلثی $\frac{٤٢٤}{٣} = ١٤١،٣$ متره مربعی اولور

ایمدی: م ن عمودی، که افرازی تکلیف اولنان واراضینك



(شکل ۱٤٥)

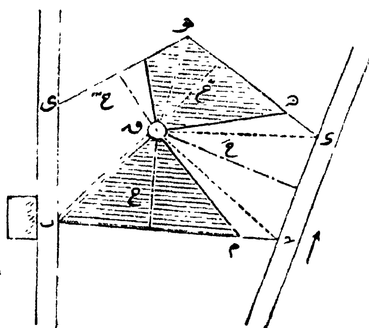
ثلثندن عبـارت بولنه‌جق اولان مثلثك ارتفـاعی‌در ، مساحه اولنه‌رق اوزونلغی ۹,٥ متره اولدیغی اکلاشیلور. سه تفریقی مطلوب اولان مثلثك ء هـ قاعده‌سی بروجه آتی بولنه‌بیلور

شویله‌که : مثلث مزبورك سطح وارتفاعی معلوم اولدیغندن ء هـ $= \frac{۲ \times ۱٤۱,۳}{۹,٥} =$ ۲۹,۷٥ متره اولور . بناءً علیه بوبعدله ء هـ خطی قطع اولنوبده هـ ، م نقطه‌لری وصل ایدیلورسه ء م هـ مثلثی ء ح ب نك ثلثی اولور .

۲۱٥ — مسئله — ب ح ء هـ ی (شکل ۱٤٦) اراضیسنی بروجهله درت معادل قسمه تفریق ایتمك مطلوبدرکه بوقسملردن هری اراضی داخلنده کائن اولان بر ن قیوسنه منتهی اولسون . مذکور اراضینك مساحهٔ سطحیه‌سی ۷۳٦۰ متره مربعی اولاسه بوندن قیویه کیدن ب ن یولی ایچون ۸۰ متره مربعی طرح اولنمق اقتضا ایتدیکندن کریده قالان ۷۲۸۰ متره مربعنك ربعی آلنورکه $\frac{۷۲۸۰}{٤} =$ ۱۸۲۰ متره مربعی‌در .

ایمدی : ب ن م قسم اولنی تعیین وتفریق ایتمك ایچون ح عمودی اوزاتیلور و عمود مذکور اعانه‌سیله تفریقی مطلوب

اولان قسم مزبورك ب م قاعدەسی بر وجه آتی حساب واستخراج اولنور شویلەكه: ب ه م مثلثی ۱۸۲۰ متره مربعی سطحنده اوله‌جغندن $\frac{ب م \times ح}{۲} = ۱۸۲۰$ اولوب بوندن $ب م = \frac{۲ \times ۱۸۲۰}{ح}$ اولور. اشته ب نقطه‌سندن اعتباراً



(شكل ۱٤٦)

ب م قاعدەسنك شو قیمت مستحصله‌سی قدر ب ج ضلعی اوزرنده ب م بعدی قطع ایدیلەرك م نقطه‌سی تعیین ایدیلور ونقطهٔ مذكوره ه ایله برلشدیریلورسه ب ه م قسمی اراضینك بر ربعندن عبارت قالور .

م ه ﻫ د ج قسم ثانیسنی بولمق ایچون ایسه ه ج خطی وصل ایدیلەرك تشكیل اولنان م ه ج مثلثك سطحی مساحه ایدیلوركه $\frac{ح \times ج م}{۲} =$ ٤۹۰ متره مربعی اولسون .

بو وجهله یعنی $\frac{۱}{۲}$ حَ $\times$ د ج حاصل ضربی حساب ایدیلەرك دخی ه د ج مثلثك بالفرض ۱۰۷۰ متره مربعندن عبارت بولنان مساحهٔ سطحیه‌سی استخراج ایدیلوب ٤۹۰ متره مربعنه ضم اولنورسه مجموعی ۱۵٦۰ متره مربعی اولور . انجق اراضینك ربعی ۱۸۲۰ متره مربعی اولمق اقتضا ایتدیكندن م ه د ج قسمی ربع مذكوردن ۱۸۲۰ — ۱۵٦۰ = ۲٦۰ متره مربعی قدر نقصان اولدیغی كوریلور اویله ایسه ۲٦۰ متره مربعی

سطحنده م ن د ح قسمنه مجاور وبناءً عليه حَ ارتفاعنده بر مثلث اعمال ايتمك اقتضا ايدركه بونك ايچون حَ ارتفاعى اولچيلور و $\frac{حَ \times د ﻫ}{٢}$ = ٢٦٠ مساواتندن د ﻫ قاعده‌سى حل ايديله‌رك د ﻫ = $\frac{٢٦٠ \times ٢}{حَ}$ بعدى بولنور .

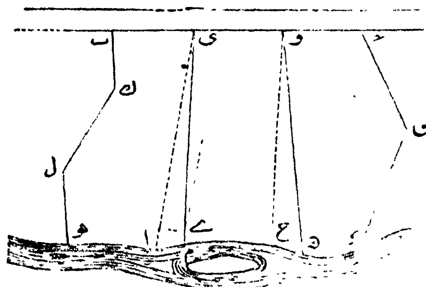
اشته بعد مذكور قدر د نقطه‌سندن اعتباراً د ﻫ اوزرنده د ﻫ خطى قطع ايديلوبده ن ﻫ دخى وصل ايديلورسه م ن ﻫ د ح ذو كثير الاضلاعى اراضينك ربعى و تفريقى مطلوب اولان قسم ثانى اولور .

قسم ثالث دخى بويله‌جه تفريق ايديلور .

اقسام ثلثهٔ مشروحه بروجه بالا تفريق اولندقدنصكره كريده قالان پارچه‌ده اراضينك ربعى اوله‌جغندن مذكور اراضى مطلوب اولان شرائط دائره‌سنده درده بولونمش اولور .

٢١٦ — مسئله — جهتين متقابلتينى يول وايرمقله محاط بولنان بر قطعهٔ اراضى‌يى اشبو حدود طبيعيه يه منتهى خطوطله اوچ معادل قسمه تفريق ايتمك مطلوبدر .

ب ح طريقى و د ﻫ ايرمغى ايله (شكل ١٤٧) محدود بولنان ب ح د ﻫ اراضيسنى مطلوب اولان شرائط دائره‌سنده تقسيم ايتمك ايچون ب ح اوچ مساوى قسمه تفريق اولنور و تقسيمات نقطه‌لرندن



(شكل ١٤٧)

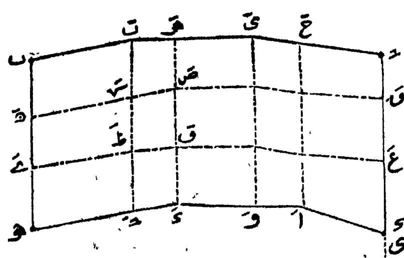
قطعه‌ٔ اراضی‌یی علی‌التخمین اوچ معادل قسمه آیران ی ا ،
و ح خطلری چیزیلوب حصوله کلن ب ك ل ه ا ی ،
ی ا ح و ، و ح ی ى ح قسملرینك سطحلری اولچیلور .

اولچیلن سطحلر مجموعی اراضینك مساحهٔ سطحیه‌سنه
مساوی بولنه‌جغندن مجموع مذکورك ثلثی آنف‌الذکر قسملردن
هربرینك سطحی ایله مقایسه اولنور . مثلا : ب ی ا ه ل ك
قسمی ، اراضینك ثلثندن اوفاق اولورسه ایکیسی بیننده‌کی فرق
ی ا خطقاسم تخمینیسنك نصفنه تقسیم ایدیله‌رك مجموع سطحك
ثلثنی اتمام ایدن ی ا م مثلثنك ارتفاعی بولنور . بو حالده ی م
خطی ، تعیینی مطلوب اولان خط قاسملردن بری اولور .

و ﻫ خط قاسمنی بولمق ایچون دخی بالاده‌کی عملیات تکرار
اجرا ایدیلور .

٢١٧ — مسئله — ب ه ، ح ی مقابل ضلعلری (شکل ١٤٨)
موازی اولان ب ح ی ه اراضیسنی اوچ معادل قسمه ایرمق
مطلوبدر .

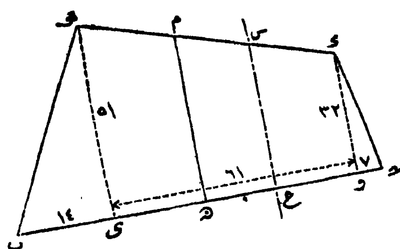
مذکور اراضی‌یی بر وجه مطلوب پارچه‌لره تفریق ایتمك
ایچون تَ ، یَ ، اَ ، یَ
رأس نقطه‌لرندن ب ه
یاخود موازیسی بولنان
ح ی ضلعنه تَ حَ ، هَ یَ ،
یَ وَ ، حَ ا موازی خطلری
چیزیلوب مذکور خطوط



(شکل ١٤٨)

متوازیه‌دن و ب ﻫ ، ح ء ضلعلرندن بهری اوج مساوی قسمه آیریلور وتقسیمات نقطه‌لری بینلری ﻫ ن ، س ص ، ت ، ط ق ع خطلریله برلشدیریلور . بوحالده هرایکی خط موازی اراسنده ، ارتفاعلری مشترك قاعده‌لری مساوی وبناءً علیه یکدیکرینه معادل ، اوج شبه منحرف تشکل ایده‌جکندن ب ن قسمنده‌کی ب س ﻫ شبه منحرفی ن ﻫ ع قسمنده‌کی ﻫ ط و ت ء قسمنده‌کی ت ح شبه منحرفلرینه معادل اولور . بونك کیده ت ص شبه منحرفی س ﻫ ن ، ط ق شبه منحرفلرینه معادل بولنور وهکذا . بناءً علیه ب ن ، ﻫ ع ، ت ء قسملری عددده مساوی وسطحده معادل شبه منحرفلره منقسم بولندقلرندن مذکور قسملر دخی معادل اولوب مطلوب ثابت اولور .

٢١٨ — مسئله — ب ح ء ﻫ ذو اربعة الاضلاعنی (شکل ١٤٩) س ع استقامتی معلومه‌سنه موازی برخط رسمیله ایکی معادل قسمه آیرمق مطلوبدر .



(شکل ١٤٩)

س ع استقامتی ب ح ضلعنه عمود اولدیغی تقدیرده س ع خطنه ﻫ ی ، ء و خط موازیلری رسم اولنوب اراضینك سطحی اولچیلورکه :

سطح ب ه ى = $\frac{٥١ \times ١٤}{٢}$ = . . . ٣٥٧ متره مربعى

» د ح و = $\frac{٣٢ \times ٧}{٢}$ = . . . ١١٢ »

» ه د و ى = $\frac{٦١ (٥١ + ٣٢)}{٢}$ = . . ٢٥٣١,٥٠ » اولورسه

مجموع سطح = ... ٣٠٠٠,٥٠ متره مربعى

اولوب بوندن قسملردن هربرينك سطحى ١٥٠٠ متره مربعى اوله‌جغى استنتاج اولنور .

ايمدى : مسئله‌يه حل اولنمش نظريله باقيله‌رق م ن خط قاسم مطلوب اولديغى فرض اولنسه بو حالده :

سطح ه م ن ى = ١٥٠٠ — ٣٥٧ = ١١٤٣

وسطح م ن و د = ١٥٠٠ — ١١٢ = ١٣٨٨ اوله‌جغندن ه ى و د شبه منحرفنى بالاده (ماده ٢٠٨) كوسترلديكى وجهله قسملرى بيننده‌كى نسبت $\frac{١١٤٣}{١٣٨٨}$ ياخود $\frac{١١,٤٣}{١٣,٨٨}$ نسبتنه مساوى اولمق اوزره قاعدتيننه موازى م ن خطى اعانه‌سيله ايكى قسمه تفريق ايتمك اقتضا ايدر .

٢١٩ — مسئله — هرقنغى بر اراضى‌يى معلوم ومعين اولان بر استقامته موازى بر خطله قسملرى بيننده‌كى نسبت بر نسبت معينه‌يه ومثلا ايكينك اوچه نسبتنه مساوى اولمق اوزره ايكى قسمه تفريق ايتمك مطلوبدر .

بو بابده اك كوزل طريق همان بالعموم تقسيم عملياتنده قابل تطبيق اولان شو آتيده‌كى اصول تقريبيه وتخمينيه‌دن عبارتدر . استقامت معلومه س ع اولسون (شكل ١٥٠) . بو حالده اولا :

اراضینك، بالمساحه ۹۶۰ متره مربعندن عبارت بولنان، سطحی

استخراج اولنور.

ومذکور ۹۶۰ عددی ۳.۲ عددلریله متناسباً تقسیم ایدیله‌رك ۳۸٤، ۵۷٦ عـددلری بولنور.

(۱۵۰ شکل)

بعده اراضی‌یی نسبت معلومه‌ده تقریبی اوله‌رق تقسیم ایدن واستقامت معلومه‌یه موازی اولان وح خطی چیزیلوب اوزونلغنك ۳۲ متره اولدیغی بالمساحه بولنور. بونی متعاقب ح د ه و سطحی حساب ایدیلورکه بالفرض ٤۸۰ متره مربعیدر. بناءً علیه قسم مزبور اراضینك تقسیم اولنه‌جغی قسملرك برنجیسندن ٤۸۰ — ۳۸٤ = ۹٦ متره مربعی قدر فضله بولندیغندن بو فضله‌یی طی ایتمك ایچون ۹٦ عددی و ح خطنـه یعنی ۳۲ عددینـه تقسیم ایدیلور و خارجقسمتی اولان ۳ متره بعـدنده ح و اسـتقامتنه َح َو موازیسی رسم اولنور. اراضینـك ح د ، ه ی ضلعلری متوازیین اولیدیلر ح َح وَو شـکلنك سطحی تمـامیله ۹٦ متره مربعی اولور و َح َو خطی خط قاسم مطلوبدن عبـارت بولنـوردی. حالبوکه اکثریا بو ضـلعلر موازی اوله‌میه‌جغنـدن خط قاسم صحیحی بولمق ایچون َح َو خطی اولچیلور (۳۰ متره اولسون)

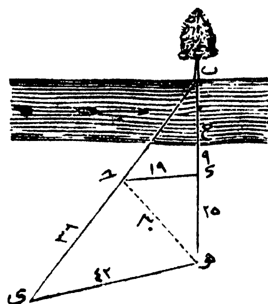
يعنی ح َح و وَ = $\frac{٣٢+٣٠}{٢}$ × ٣ = ٩٣ متره مربعی سطحی
ولنور. بو ايسه ح َ ء ه وَ قسمندن دها ٣ متره مربعی طرح
بدیلك لازمكله‌جكنی مشعر اولمغله ٣ عــددی َح وَ نك طولی
ولان ٣٠ مترويه تقسيم اولنوب استحصال اولنان خارجقسمته
مساوی ف ل بعدی اخذ اولنه‌رق بعده مذكورك نهايت نقطه‌سندن
ن خط قاسمی رسم ايديلور .
بوبابده خط قاسمك وضعيت حقيقيه‌سنی بوله‌بيلمك ايچون
يكی اوچ دفعه عمليات اجرا ايتمك كفايت ايدر .

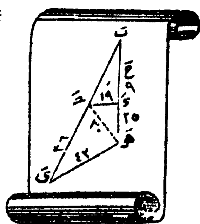
فصل ثامن

— موقعلرينه وارلمسی ممكن اولميان ابعادك مساحه‌سی —

زنجير اعانه‌سيله

٢٢٠ — طريق اول : بر چايك عرضــنی اولچمك مطلوبدر . — چايك ب ح عرضنی مساحه ايتمك ايچون (شكل ١٥١) ب ء وصلی اولنــديغی حالده ماء جاريننك ممرينه عمود اولمق شرطيله كيف مايشا ء، ح نقطه‌لری النور وه مذكور نقطه

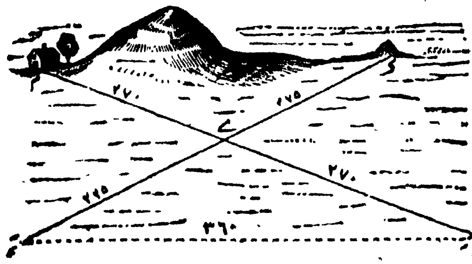




(شكل ١٥١)

لرك ب نقطه‌سنه وصلندن استحصال اولنه‌جق اولان ب ح ، ب ء
استقامتلرنده دخی كذلك كيف ما اتفق ه ، ى نقاطی آلنه‌رق
ى ه ، ح ه ، ى ح ، ح ء ، ء ه خطلری اولچیلور . بو حالده
ح ء ه ى ذوار بعة الاضلاعنك كاغد اوزرنده ترسیمی ممكن اوله‌جغندن
مقیاسه كوره مذكور ذوار بعة الاضلاع حَ ءَ هَ ىَ طرزنده ترسیم
ایدیلور و حَ ىَ ، ءَ هَ ضلعلری بالاخراج قطع ایتدیریلورسه
بَ ءَ حَ مثلثی وجوده كتیریلوركه بونك دخی بَ ءَ ضلعی
اولچیله‌رك مقیاس موجبنجه ب ء خطنك طولی ۳۰,٦ متره
اوله‌رق بولنور . بوطولدن ح ء خطنك اوزونلغی یعنی ۹ متره
طرح اولنه‌جق اولورسه حاصل طرح اولان ۲۱,٦ متره بعدی ،
ب ح نك طولی یعنی جایك ا كی اولمش اولور .

۲۲۱ — طریق ثانی : برمانعه ایله تفریق اولنان م ، ء
نقطه‌لری بیننده‌كی بعدی اولچمك مطلوبدر . — م ، ء نقطه‌لرینك
(شكل ۱۵۲) كوریله‌بیله‌جكی بر سے نقطه‌سنده طوریله‌رق م سے ،
سے ء خطلری اولچیلور و سے ءَ = سے ء سے مَ = سے م اوله‌رق مذكور خطلر اخراج اولنور . استحصال

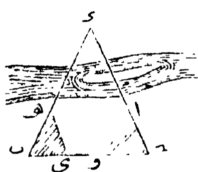


(شكل ۱۵۲)

اولنان ءَ ، مَ نقطه‌لری بیننده‌كی بعد مساحه‌سی مطلوب اولان
طولدن عبارت قالیر

چونكه سى د م، سى م ى مثلثلرى، مساوى ضلعلر آره سنده محصور مساوى برر زاويه يه مالك اولدقلرندن، متساويين درلر .

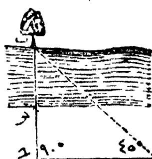
٢٢٢ — طريق ثالث: ب د بعدينك مساحه سى مطلوبدر. — بونك ايچون هر قنغى بر ب ج خطنك (شكل ١٥٣) ى، و نقطه لرينه



و ب د، ج د استقامتلرينك فرضا: ا، هـ نقاطنه قلامه لرقونيله رق بونلر اعانه سيله تشكيل ايديلان ب هـ ى، ج ا و مثلثلرينك اضلاع ثلثه سى ايله ب ج خطى اولچيلور . ايمدى: مذكور ايكى مثلث كاغد اوزرينه نقل ايديله رك ب هـ ، ج ا (شكل ١٥٣) خطلرى اخراج ايديلورسه ب ج د مثلثى تشكل ايدركه مقياس اعانه سيله بونك ب د ضلعى اولچيله بيله جكندن مطلوب حاصل اولور.

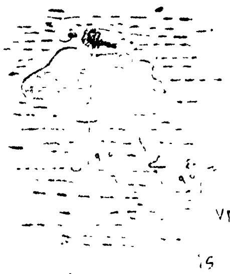
كونيه واسطه سيله

٢٢٣ — طريق اول : ب ج بعدينك مساحه سى . — ج نقطه سنده (شكل ١٥٤) ب ج د زاويۀ قائمه سى رسم اولنوب ج د ضلعى اوزرنده شول وجهله بر د نقطه سى تحرى اولنوركه ب ايله وصلنده $45°$ لك زاويه تشكيل ايتسون . بو تقديرده ب ج د مثلثى متساوى الساقين اوله جغندن ب ج = ج د اولور. (شكل ١٥٤) اشته ج د اولچيلورسه ب ج دخى معلوم بولنور .



٢٢٤ — طريق ثانى : ب هـ خطنك مساحه سى . —

ب نقطه‌سنده (شكل ١٥٥) ه ب ح زاويهٔ قائمه‌سی انشا و ب ح ضلعی كيف ما اتفق ح نقطه‌سنده تحديد اولنه‌رق ب ح خطنه ح ی عمودی بالاقامه طولی ايستنلديكی قدر قطع ايديلير ومعلوم اولان اصول ايله ی ه استقامتنك ب ح خطنی قطع ايتديكی يعنی مزبور ايكی استقامتك فصل مشتركی اولان ے نقطه‌سی

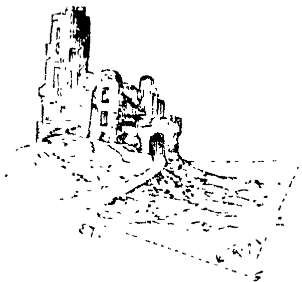


(شكل ١٥٥)

بولنور. ايمدی: ب ے ، ے ح ، ح ی خطلری مساحه ايديلوب ب ے ه ، ح ے ی مثلثلرينك مشابهتندن حاصل اولان $\frac{ب ه}{ب ے} = \frac{ح ی}{ح ے}$ تناسبنده ، اولچيلن ابعاد محللرينه وضع ايديلورسه $\frac{ب ه}{٦٠} = \frac{٧٢}{٤٠}$ اولور كه بونده ب ه حل اولندقده ب ه $= \frac{٧٢ \times ٦٠}{٤٠} = ١٠٨$ متره بعدی بولنور .

٢٢٥ — طريق ثالث : وارلمسی ممكن اولميان ب ، ح نقطه‌لری بيننده‌كی بعدك مساحه‌سی . —

بونك ايچون كيف ما يشا ب د خطی (شكل ١٥٦) اخذ واشبو خطه ح د عمودی تنزيل ايله وتری ب ح اولمق اوزره ب د ح مثلث قائم الزاويه‌سی وجوده



(شكل ١٥٦)

آتيريلور مثلث مزبورك وترقائمه‌سی مربعی ضلعين باقيين مربعلری مجموعنه مساوی اوله‌جغندن ب د، ح د خطلری اولچیله‌رك مربعلری مجموعنك جذر مربعی آلنير .

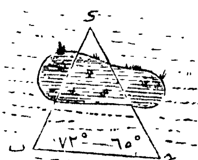
جذر مذكور مساحه‌سی مطلوب اولان خطك طولی اوله‌جغی ميدانده‌در . بناءً عليه :

$(ب ح)^٢ = ٤٦٠^٢ + ٦٠^٢$ اولوب بوندن

$ب ح = \sqrt{٤٦٠^٢ + ٦٠^٢} = ٤٦٣,٨٩$ متره اولور .

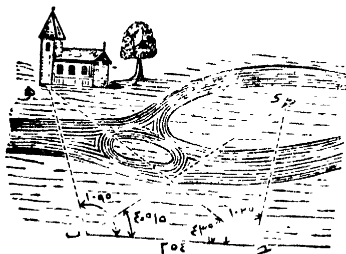
غرافومتره معرفتيله

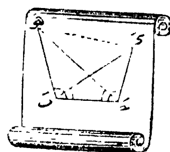
٢٢٦ — طريق اول: ب د خطنك اصول مساحه‌سی . — بوبابده هرقنغی بر ب ح خطی اخذ اولنوب (شكل ١٥٧) اشبو خطله ب، ح زاويه‌لری اولچيلور . بعده ب ح مثلثی كاغده نقل ايديلور ومقياس موجبنجه ب د خطنك طولی حساب اولنور .



(شكل ١٥٧)

٢٢٧ — طريق ثانی: ضلع اساس واسطه‌سيله اولان اصول مساحه . — بو اصولده هـ ، د نقطه‌لری (شكل ١٥٨) آراسنده‌كی بعدی

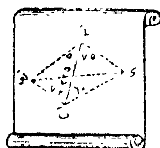




(شكل ١٥٨)

مساحه ایتمك ایچون ب ح ضلع معلومی آلنه‌رق ضلع مزبورك ح د ، ح هـ ، ب د ، ب هـ خطوط شعاعیه‌سی ایله تشکیل ایتدیکی زاویه‌لر اولچیلور . بونی متعاقب الده ایدیلن شو مواد معلومه‌یه استناداً ب ح د هـ یرینك بَ حَ دَ هَ خریطه‌سی ترسیم ایدیله‌رك اوزرنده‌مقیاسه‌کوره هَ دَ خطی مساحه‌اولنور.

٢٢٨ — تنبیه : موقعلرینه کیدلمسی ممکن اولمیان هـ ، د (شکل١٥٩) نقطه‌لری بینی‌وصل ایدن خطی قطع ایتمك‌اوزره اخذ اولنان ب ح ضلع اساسیسی معرفتیله دخی ب هـ ح د محلنك



(شکل ١٥٩)

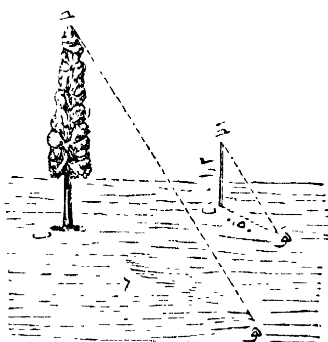
بَ هَ حَ دَ رسم مسطحی النه‌بیله‌جکندن مقیاس اعانه‌سیله هَ دَ قطری اولچیله‌رك دخی مقصد تأمین ایدیلیر .

فصل تاسع

ـ ارتفاعلرك صورت مساحه‌سی ـ

اصول بسیطه وابتدائیه

٢٢٩ ــ کونیه اغانه‌سیله برارتفاعك صورت مساحه‌سی.ــ ب ح آغاجنك (شكل ١٦٠) یوكسكلكنی اولچمك ایچون طوپراغه شاقولاً طولی معلوم اولان برَ حَ قلامه‌سی وكنزایدیله‌رك كرك قلامه‌نك كرك اغاجك كولكه‌لری مساحه اولنور . ح ه ، حَ هَ شعاعات شمسیه‌سی متوازیین اولدقلرندن ب ح ه ، بَ حَ هَ قائم الزاویه مثلثلری متشابهین اوله‌جقلرندن



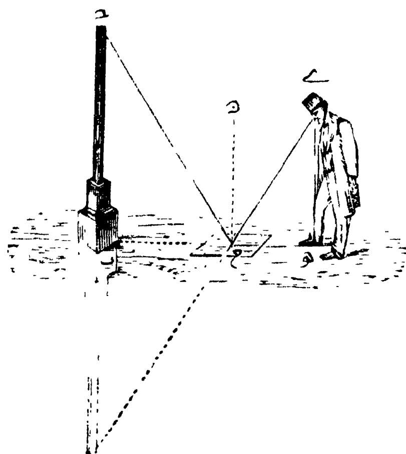
(شكل ١٦٠)

$$\frac{ب ح}{ب ه} = \frac{بَ حَ}{بَ هَ}$$ اولوب بوندن $$\frac{ب ح}{٦} = \frac{١،٢٠}{٠،٥٠}$$ و بناءً علیه

$$ب ح = \frac{١،٢٠ \times ٦}{٠،٥٠} = ١٤،٤٠$$ متره اولور.

٢٣٠ ــ آیینه استعمالیله برارتفاعك اصول مساحه‌سی.ــ افقیاً برآیینه قونیلوب كوزك بولندیغی وضعیته نظراً ستون مركوز راسنك خیالنه كوندریلن شعاع بصرینك آیینه سطحنی قطع ایتدیكی ح نقطه‌سی (شكل ١٦١) تعیین ایدیلیر

حکمت طبیعیه‌ده کوستردیکی اوزره زاویهٔ ورود زاویهٔ انعکاسه مساوی اولدیغندن ح ح ۵ = ۵ ح ے اولوب مذکور زاویه‌لرك تماملری اولان ح ح ب، ے ح هـ زاویه‌لریده مساوی اولور. بناءً علیه ایکیشر مساوی زاویه‌لره مالك اولدقلرندن طولایی مشابه اولان ب ح ح، ے هـ ح مثلث قائم الزاویه‌لرندن



(شکل ۱۶۱)

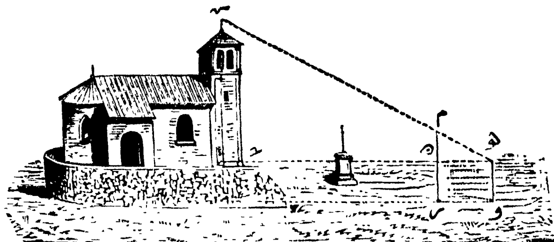
$\frac{ب ح}{ب ح} = \frac{ے هـ}{ح هـ}$ تناسبی

قوریلوب ب ح =٤,٥، ح هـ =١,١، ے هـ =١,٥ ضلعلری بالمساحه، استحصال اولنان ابعاد، مذکور تناسبده محللرینه وضع اولنور وحصوله کلن $\frac{ب ح}{٤,٥} = \frac{١,٥٠}{١,١٠}$ اربعهٔ متناسبه‌سندن ب ح حل ایدیله‌رك ب ح $= \frac{٤,٥ \times ١,٥}{١,١} =$ ٦,١ متره بعدی بولنور.

۲۳۱ — تنبیه : وضعیت افقیه‌یه کتیرلمسی مشکل اولان آیینه یرینه دائما سطحی افقی بولنان برقاب صو النور.

۲۳۲ — ایکی فلامه معرفتیله برارتفاعك وجه مساحه‌سی. — مختلف اوزونلقده و مثلا م ر =١,٤٠ متره، و هـ =٠,٨٠ متره طولنده‌کی فلامه‌لر آلنوب (شکل ۱۶۲) بونلردن م ر فلامه‌سی شاقولاً

طوپراغه صوقیلور ودیکری ایسه ه راسی م ـب خطی استقامتنده



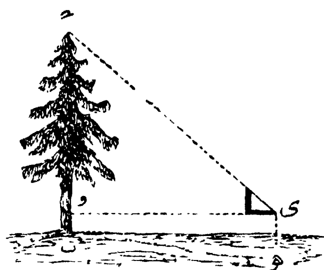
(شکل ١٦٢)

بولنمق شرطیله کذلك یره قونیلور. بوتقدیرده ـبح ه، م ݘ ه مشابه مثلثلرندن $\frac{\text{ـبح}}{\text{م ݘ}} = \frac{\text{ح ه}}{\text{ݘ ه}}$ تناسبی تشکیل اولنوب ح ݘ، ݘ ه خطلری بالمساحه اشبو تناسبده محللرینه وضع اولنورسه :

$\frac{\text{ـبح}}{٠,٦٠} = \frac{٤٣}{١,٣٠}$ اولوب بوندن ـب ح = ١٩,٨٤ متره اولور .

مساحه سی مطلوب اولان ارتفاع ١٩,٨٤ مترهدن وه قلامه سنك طولی اولان ٠,٨٠ قدر فضله یعنی ٢٠,٦٤ متره اولدیغی بولنور.

٢٣٣ — بر اغاجك ارتفاعنك تقریبی اوله رق وچارچابق مساحه سی اصولی . — بونك ایچون مساوی طولده وبرکونیه تشکیل ایدن ایکی جدول تخته سی اخذ اولنوب (شکل ١٦٣) بونلردن بری وضعیت افقیه ده طوتیله رق دیکرینك نهایت نقطه سیله ی نقطه سی بینی وصل ایدن خط ح نقطه سندن مرور ایدنجه یه



(شکل ١٦٣)

قدر ذکر اولنان کونیه وی استقامتنده ایلرو کیرو تحریك اولنور.

تعريفمز اقتضاسی کونیه متساوی الساقین اولدیغندن ح وی مثلثی دخی متساوی‌الساقین اولوب ح و ، وی یه مساوی اولور . بو حالده ب ه ، ه ی بعدلرینك اولچلمسی اغاجك ارتفاعی تعیینه کافیدر . زیرا : مذکور ایکی طول مجموعی ب و + و ح = ب ح ارتفاعنه یعنی اغاجك یوکسکلکنه مساویدر . ایمدی : ب ه = ١٧,٥ متره اولسه مزبور ارتفاع بوندن ی ه یعنی ١,٢٠ متره‌قدر فضله اولورکه ١٨,٧٠ متره‌دیمکدر.

ارتفاعلرك غرافومتره اعانه‌سیله اصول مساحه‌سی

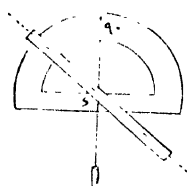
٢٣٤ — غرافومتره‌نك ترتیب وتنظیمی . —

موقعنه وارلمسی ممکن اولمیان ارتفاعلرك مساحه‌سنده سطحلری وضعیت شاقولیه ده بولنان بعض زاویه‌لرك اولچلمسی اقتضا ایتدیکندن بوبابده غرافومتره استعمال اولنه‌بیلوب آلتك،

اولا : تقسیمات دائره‌سنك شاقولی اولمسنه و

ثانیاً: ثابت‌عضاده‌سنك وضعیت‌افقیه‌ده بولنمسنه‌دقت‌اولنمیدر.

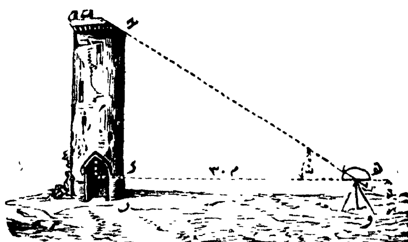
بو ایکی جهتی تأمین ایتمك ایچون آلت شاقول تقسیماتلی دائره‌نك °٩٠ تقسیمات نقطه‌سی حذاسنده طوتیله‌رق (شکل ١٦٤) غرافو متره‌نك مرکزی شاقولك تعیین ایتدیکی استقامته تطبیق ایدیلور .



(شکل ١٦٤)

٢٣٥ — موقعنه واریله‌میان بر قله‌نك تعیین ارتفاعی. —

بونك ایچون تقسیمات دائره‌سی سطح شاقول استقامتنده وثابت

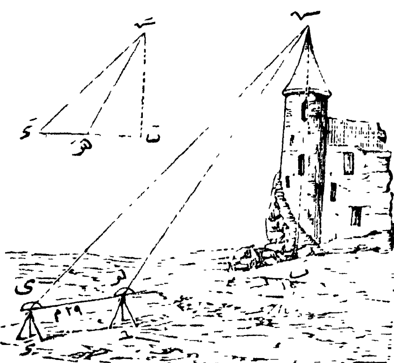


(شكل ١٦٥)

عضاده‌سی وضعیت افقیه‌ده بولنمق شرطیله غرافو - متره ونقطه‌سنه قونیلوب (شكل ١٦٥) ح ھ ء زاویه‌سی و ھ ء خطی اولچیلور. بوحالده ح ھ ء مثلثی كاغده نقل ایدیله بیله جكندن خریطه‌دن ح ء بعدی استخراج اولنورکه بوكا آلتك طوپراقدن اولان و ھ ارتفاعی یعنی ١,٢٠ متره علاوه ایدیلیرسه مجموعی قله‌نك یوكسكلكی اولور.

٢٣٦ — تنبیه : متحرك عضاده ٤٥ درجه ده تثبیت اولنوبده بو وضعیتنده مذكور عضاده ایله ح نقطه‌سی كوریله - بیله جك صورتده الت یره قونلسه ح ھ ء مثلثی متساوی الساقین اوله جغندن ھ ء = ء ح اولمش اولور .

٢٣٧ — یاقیننه وارلمسی ممكن اولمیان بر بنانك تعیین ارتفاعی — مساحه اولنه جق ب سه ارتفاعیله عینی بر مستوی شاقولیده بولنان ح ء ضلع اساسی (شكل ١٦٦) النه‌رق نهایت نقطه‌لرندن بنانك رأسنه طوغری توجیه اولنان خطوط بصریه‌نك ضلع مزبورله

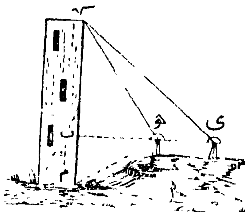


(شكل ١٦٦)

تشکیل ایتدکلری سه‌هی ،سه‌یه زاویه‌لری و ح د ضلع‌اساسی اولچیلور . بوحالده بعد مجردده‌کی یه‌سه مثلثی دهسه صور- تنده‌کاغده کچیریله‌بیله‌جکندن‌کاغد اوزرنده سه نقطه‌سندن ده نك استقامت مخرجه‌سنه سه ب عمودی تنزیل اولنوبده مقیاسه کوره‌عمود مزبورك اوزونلغی مساحه‌ایدیله‌جك اولورسه ب‌سه ارتفاعی بولنمش اولور .

تنبیه : بو طریقده ه،ی نقطه‌لرینك ب نقطه‌سیله عینی بر سطح افقیده بولندیرلمسی زور اولدیغندن صحتله اجرای عمل ایده‌بیلمك ایچون (ماده ٢٣٩) موجبنجه حرکت اولنمليدر .

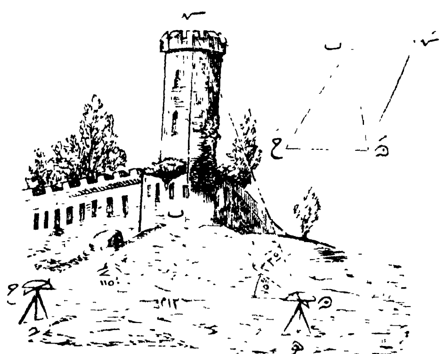
٢٣٨ — بنانك قاعده‌سی غرافو متره‌نك تطبيق اولندیغی نقطهٔ ارضیه‌نك سویه‌سندن آلچقسه (شکل ١٦٧) آلتله ب‌هم زاویه‌سیده اولچیلور ورسم مسطحده زاویهٔ مزبوره اعانه‌سیله ب م بعدی دخی اولچیلوب اولجه تعیین اولنمش اولان ب‌سه ارتفاعنه ضم ایدیلور .



(شکل ١٦٧)

٢٣٩ — طریق دیکر : بالفرض ب‌سه قله‌سنك ارتفاعنی اولچمك مطلوب اولسه ممکن اولدیغی قدر افقی اولمق شرطیله ح ه (شکل ١٦٨) ضلع معلومی اخذ ومساحه اولنوب، آلتك ثابت عضاده‌سی ح ه استقامتنده وتقسیماتلی دائره‌سنك مرکزی دخی ح نقطه سندن مرورایدن شاقول حذاسنده بولنمق اوزره

غرافومتره وضعيت افقيه‌ده يره قونيلور. بعده متحرك عضاده‌نك مستوىٔ نظرى قله‌نك سه رأسنى حاوى اولنجه‌يه قدر عضادهٔ مذكوره تحريك ايديله‌رك ب ح ه زاويه‌سى اولچيلور و عمليات مبحوثه ه نقطه‌سنده تكرار اجرا اولنه‌رق

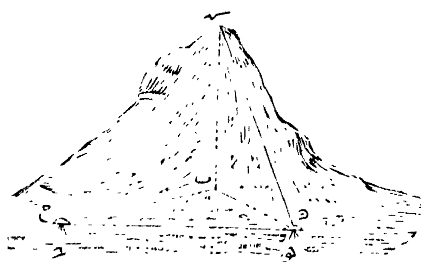


(شكل ١٦٨)

ب ه ح زاويه‌سيده مساحه اولنور . ب ه سه زاويه‌سى دخى اولچيله‌جك اولورسه ح ه ضلع معلومى ذاتاً مساحه اولنمش بولنديغندن ب ح ه مثلثى بَ هَ حَ صورتنده كاغده نقل ايديله‌بيلور وحصوله كلان بَ هَ ضلعى اوزرينه ب ه سه زاويه‌سنه مساوى بَ هَ سَه زاويهٔ حاده‌سيله، بَ هَ سَه مثلث قائم‌الزوايه‌سى ترسيم اولندقده قله‌نك سَه بَ ارتفاع مرسمى بولنوركه بونك طول طبيعيسى مقياس موجبنجه حساب ايديله‌رك دخى اولچلمسى مطلوب اولان ارتفاع بولنمش اولور .

٢٤٠ — برطاغك تعيين ارتفاعى . — مادهٔ سابقه‌ده ذكر اولنان اصول برجبلك ارتفاعنى اولچمكه دخى مساعددر . يعنى غرافومتره اعانه‌سيله ب ح ه ، ب ه ح ، ب ه سه زاويه‌لرى وزنجير ايله‌ده ح ه ياخود مساويسى اولان ح ه ضلع معلومى

(شكل ١٦٩) اولچیله‌رك اولا: ح ۞ ضلعی و ب ح ۞ ، ب ۞ ح ایکی

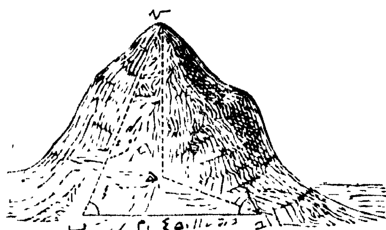


مجاور زاویه‌لری معلوم اولان ب ح ۞ مثلثی رسم اولنورو بعده ۞ ب ضلع قائمی و ب ۞ سه زاویهٔ حاده‌سی اعانه‌سیله‌ده ب ۞ سه مثلث قائم الزا-

(شكل ١٦٩)

ویه‌سی احداث ایدیلور که مثلث مزبورك سه ب ضلعی طاغك ارتفاع مرسمی اولور .

٢٤١ — تنبیه : ب ح ۞ مثلث افقیسی یرینه (شكل ١٦٩) قاعده‌سی ، ب ح ضلع اساسنه (شكل ١٧٠) استناد ایدن وراسی سه نقطه‌سنه منطبق اولان سه ب ح مثلث مائلی اخذ اولنه‌بیلور



بو تقدیرده ب ح ضلع معلومی و سه ب ح ، سه ح ب ، سه ح هـ زاویه‌لری اولچیله‌رك وبونلر اعانه‌سیله اولا : سه ب ح مثلثی انشا

(شكل ١٧٠)

ایدیله‌رك سه ح ضلعی بولنور . بعده ضلع مذكور اوزرینه سه ح هـ زاویه‌سی اولچیلن مقداره مساوی اولمق اوزره سه ح هـ مثلث قائم الزاویه‌سی ترسیم اولنورکه بونك سه هـ ضلعی تعیین مقداری مطلوب اولان ارتفاعدن عبارت اولور

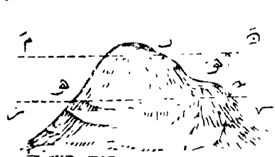
قسم ثالث

﴿ تسويه عملياتی ﴾

فصل اول

— معلومات ابتدائيه —

٢٤٢— تسويه عملياتندن (Nivellement) مقصداراضينك ايكی نقطه‌سنك تسويه تفاضلنی تعيين ايتمكدر . بومقصده واصل اولمق ايچون زمينك مختلف نقطه‌لرينك برسطح افقی‌يه ويا بر مقايسه‌مستويسنه نظراً حائزاولديغی بعدلر تعيين‌اولنور. ح ، هـ نقطه‌لری (شكل ١٧١) مثلاو عينی بر سطح افقی اوزرنده بولنان ايكی نقطه‌يه .(بر سويه‌ده au même niveau) در تعبير ايديلور . ب ح نقطه‌لرينك (تسويه تفاضلی différence de niveau) ديودخی نقطتين‌مذكورتيندن مرور ايدن مَ ، سَ ، رَ مستویٔ افقيلری‌اراسنده‌كی ح هَ بعد عموديسنه اطلاق‌اولنور.



(شكل ١٧١)

٢٤٣ — مقايسه مستويسی ياخود مستویٔ اصلی (Plan de comparaison) . — اراضينك تسويه عملياتنك كنديسنه قياس ونسبتله اجرا اولنديغی سطح افقی‌يه مستویٔ اصلی ويا مقايسه مستويسی نامی ويريلور .

مثلا : ب ، ج ، د ، ھ ، ی نقطه‌لرینك قیاس اولندیغی م



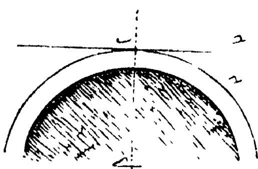
مستویسی (شکل ۱۷۲) بر مقایسه مستویسندن عبارتدر. مقایسه مستویسی اکثریا اراضینك اك آلچق اولان

(شکل ۱۷۲)

نقطه‌سنك تحتنده انتخاب اولنور .

بر مملکتك تسویهٔ عمومیه عملیاتنده یاخود طاغلرك تعیین ارتفاعنده دکزلرك سطحی، مستویٔ اصلی اعتبار اولنوب سطح مذکوره قره‌لرك تحتنه دخی امتداد ایتمش نظریله باقیلور .

۲۴۴ — مقایسه مستویسی دکزك ب ج سطحی (شکل ۱۷۳) اولمق اوزره اخذ اولندیغی تقدیرده اکا قیاس اولنان نقاط ارضیه‌نك تسویه تفاضللری حقیقی اوله‌جغی تعریفدن مستغنیدر . فقط نقاط ارضیه‌نك



ب ج سطح افقیٔ ممتدینه نسبت اولندیغی حالده مذکور نقطه‌لرك تسویه تفاضللری ظاهری اولور . واقعا اجرا اولنان تسویه عملیاتنده نقاط مختلفه‌نك تسویه‌لری

(شکل ۱۷۳)

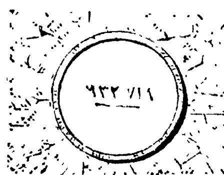
شکلده‌کی ب ج سطحی کبی بر مستوی‌یه نظراً تعیین اولندیغندن استحصال اولنان نتیجه‌لر ظاهری ایسه‌ده ارضك وسعتنه واجرای عملیات اولندیغی یرك بالنسبه کوچکلکنه نظراً مهندسلرك دسترس اولدقلری تسویهٔ ظاهریه تسویهٔ حقیقیه‌دن پك آز فرقلیدر .

۲۴۵ — بر نقطه‌نك مقایسه مستویسندن اولان بعدینه

نقطهٔ مذکورهنك (راقمی cote) دینور . ه هَ خطی (شکل ۱۷۲) ه نقطهسنك راقمیدر .

نقطهٔ ارضیه، مقایسه مستویسنك فوقنده بولنهجق اولورسه راقم مثبت (cote positif) واکر تحتنده بولنورسه راقم منفی (cote négatif) اولور .

بر نقطهنك سطح بحردن اولان بعد عمودیسنه (ارتفاع Altitude) تعبیر اولنور . یوللرك وبنالرك ارتفاعلری دوکمهدن معمول وانظار عمومیهیه موضوع اولان یوارلاق لوحهلرله اشعار اولنور (شکل ۱۷٤). دمیریول موقفلرنده مذکور لوحهلردن برر دانه قونلمق عادت حکمنه کیرمشدر .



(شکل ۱۷٤)

طاغلرك ارتفاعلری دکزدن اعتبار اولنور. مثلا : اولیمپوس جبلنك ارتفاعی ۲۰۷۳ مترهدر دینیلورسه جبل مزبورك راسی دکزك ۲۰۷۳ متره فوقندهدر دیمك اولور .

۲٤٦ — بر خط مستقیمك هر قنغی ایکی نقطهسنك راقملری تفاضلنك نقطتین مذکورهتینك مرتسملری بینندهکی بعده تقسیمندن چیقان خارجقسمته خط مذکورك (میلی Pente) دینور .

راقملرینك تفاضلی بر متره اولان ایکی نقطهٔ ارضیهیی وصل ایدن خط مستقیمك مرتسمنه خط مذکورك (مقیاس میلی Echelle de pente) نامی ویریلور .

برمستوی اوزرینه رسم اولنان هر خط افقیه مستوئ

مزبورك (خط افقيسى) اطلاق اولنور . برمستوينك خطوط افقيه‌سنه مشتركاً عمود اولان خطه (ميل اعظم خطى Ligne de plus grand pente) دينور .

بر مستوينك ميل اعظم خطنك مقياسنه مستوىٔ مذكورك (مقياس ميلى Echelle de pente) تسميه اولنور .

برمستوينك مقياس ميلى، مستوى اوزرنده بولنان خطوط سائرهٔ عاديه‌دن تفريق ايتمك ايچون موازى ايكى چيزكى ايله كوستريلور (شكل ١٧٥) .

شمندوفر يوللرينك وطرق سائره‌نك افقى اولان محللرينه يولك (دوز قسمى palier) دينور .

بر جهته طوغرى بر يول تعقيب اولنوركن آنك كيت كيده كسب ارتفاع (شكل ١٧٥) ايدن قسمنه (يوقوش Rampe) وكيتدكجه آشاغى طوغرى اينن محلنه‌ده (اينش Pente) ديرلر .

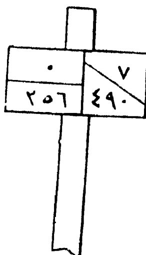
طرق عاديه‌ده يوقوشلر واينشلر اونده برى يعنى متره باشنده بردسيمتره‌يى تجاوز ايتمزلر .

طرق عموميه‌ده مقدار مذكور ٠,٧ دسيمتره يعنى يدى سانتيمتره ودمير يوللرنده ايسه اوچ سانتيمتره‌دن عبارتدر .

٢٤٧ — يولك دوز ، يوقوش واينش اولان محللرى دمير يوللرنده قازيقلره ربط وتثبيت ايديلان معدنى لوحه‌لرله بيلديريلور

(شكل ١٧٦) مذكور لوحه‌لرده عددلر كسر صورتنده كوسترلمشدر .

افقی اولان خط كسر يولك دوز قسمنه دليلدر . مائل اولان خط كسر ايسه بر يوقوش ياخود بر اينشه دلالت ايدر . بوتقديرده كسرك صورتی هر متره‌ايچون يوقوشك ويا اينشك قاچ ميليمتره اولديغنی ومخرجی دخی‌بويوقوشك ياخود اينشك قاچ متره مسافه‌يه قدر امتداد ايتديكنی ارائه ايدر . مثلا : $\frac{٠}{٢٥٦}$ كسری ٢٥٦ متره‌لك دوزبر (شكل ١٧٦) محلی مشعردر . $\frac{٧}{٤٩٠}$ كسری دخی ٤٩٠ متره امتداد ايدن وضعيت افقيه‌دن انحرافی متره‌ده ٧ ميليمتره اولان بر ميله اشارتدر .



فصل ثانی

— تسويه عملياتنده قوللانيلان آلتلر —

تسويه عملياتنده مستعمل اولان آلات ايكی‌يه‌منقسم اولوب بونلرده تسويه آلتلريله شاخصلردر .

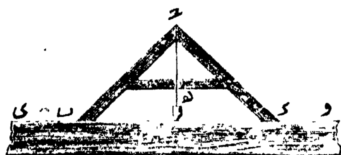
تسويه آلتلری (Niveaux)

٢٤٨ — افقی استقامتلری بيلديرن آلاته تسويه آلتلری دينور .

٢٤٩ — تسويه آلتلرينك مختلف نوعلری . — اك زياده

مستعمل اولان تسویه آلتلری : دیوارجی تسویه‌سی ، صو تسویه‌سی ، تسویه روحندن عبارتدر .

٢٥٠ — دیوارجی تسویه‌سی (Niveau de maçon ou niveau à perpendicule) — دیوارجی تسویه‌سی یاخود معمار ترازوسی برزاویهٔ قائمه احداث ایلین ایکی ح ب ، ح د جدول تخته‌لرندن متشکل اولوب مذکور جدوللر ، ه منتصف محلنده خط مشعر (Ligne de repère) له مجهز ، برچاپراست واسطه‌سیله یکدیکرینه مربوطدر .



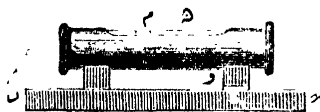
(شکل ١٧٧)

دیوارجی تسویه‌سی رأسندن بر آلت شاقولی حاملدر .

معمار ترازوسیله عملیات اجرا ایتمك ایچون آلت ، وضعیت افقیه‌یه کتیرلمسی مطلوب اولان طاش یاخود تخته ویا وی جدولی (شکل ١٧٧) اوستنه قونیلور. بو حالده اکر خیط شاقول خط مشعره منطبق اولورسه وی استقامتی افقی اولمش اولور .

٢٥١ — تسویه روحی (Niveau à bulle d'air) . —

آلت مزبوره اورته‌سی خفیفجه محدب ، درونی صو ایله مملو وفقط برهوا قبارجغنی حاوی بر شیشه اولوب نحاس بر محفظه درونته آلنمشدر . (شکل ١٧٨)



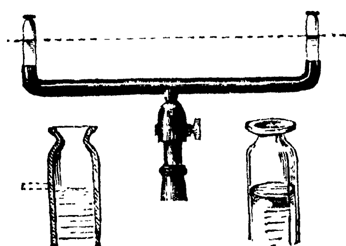
(شکل ١٧٨)

اشبو محفظه دخی معدنی بر ب ح جدول تخته‌سنه بروجهله مربوطدرکه اکر مذکور جدول برسطح افقی یه تطبیق اولنه‌جق اولورسه

هوا قبـارجغی آ لتك جزءوجـه شیشکین اولان ه م قسمی اشغال ایده بیلسون .

تسویه روحی ، دیوارجی تسویه‌سی مقامنده قوللانلدیغی کبی غرافومتره ، پلانجته وهکذا آلتلرینی وضعیت افقیه‌یه کتیرمك ایچون دخی مستعملدر .

٢٥٢ — صو تسویه‌سی (Niveau d'eau) . — اشبو آلت اوجلری قائماً قیورلمش و ١,٢٠ متره طولنده تنکه‌دن ویاپرنجدن مصنوع استطوانی بر بوریدن عبارت اولوب (شکل ١٧٩) اوجلرینه بوری ایله مساوی قطرده و دیبـلری آچیق جام شیشـه‌لر کچیرلمشـدر . بو آلتله عملیات یاپیله‌جغی زمان صو تسویه‌سی وسط محلندن ، برسه‌پایه طاقیلور . آلت ، افقه

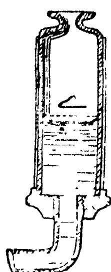


(شکل ١٧٩)

کتیرلدکدن صکره درونته جام شیشـه‌لرك نصـفنه قدر صو طـولدیریلور . اشـته حکمت طبیعیه‌نك مشـترك قابلرده کی مایعلك شرائط موازنتی قانونی موجبنجه صو هرایکی شیشه‌ده‌ده عینی سویه‌یه ترفع ایده‌جکندن مذکور شیشـه‌لرده کی صویك سطح اعلالری اعانه‌سیله تعیین اولنان وشـکلده خط موهومله کوستریلن استقامت ، افقه منطبق اولور .

آثار شـمریه‌دن طولانی صویك سویه‌سـی شیشـه‌لرده بر

مقعرلق پیدا ایدرکه (شکل ۱۸۰) آلتك ۵۰، ۶۰ سانتیمتره کیروسنده طورلدیغی زمان بو حادثه کرکی کبی کوریلور .

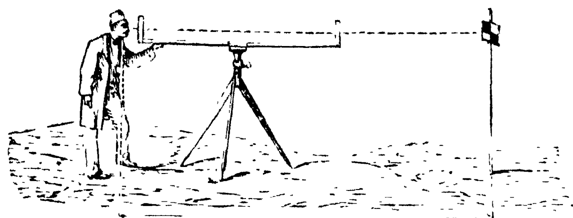


(شکل ۱۸۰)

شیشه‌لر نهایت فوقانیلرینه قریب اولان محللرنده برر بوغوم تشکیل ایتمشدر. بوصورتله، آلت انحراف ایتدیکی حالده، صویك دوکلسی و تموجاتی منع ایدلمش اولور.

صو تسویه‌سی برموقفدن دیکر برموقفه نقل اولنه‌جغی زمان درونندهکی صویك دوکلمه‌سی ایچون شیشه‌لردن برینك اغزی طیپه‌لنور . فقط نقل اولنوبده یره قونلدقدن صکره شاخصه باقیله‌جغی زمان طیپه قالدیرلملیدر. شیشه‌ده‌کی صویك سطح اعلاسنی ایجه کوره بیلمك ایچون قوللانیله‌جق صو تلوین اولنور. قیشین صو انجماد ایده‌جکندن اکابرمقدار درجهٔ انجمادی دون اولان کؤل قارشدیریلور .

۲۵۳ — صو تسویه‌سی آلتنك صورت استعمالی . — آلت

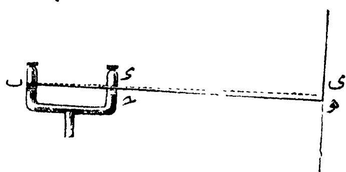


(شکل ۱۸۱)

عملیاتك اجرا اولنه‌جغی موقعده سهپاسی اوستنه افقیاً قونیلوب بر

مدت علی حاله براغیلورکه صو موازنتنی بولسون. بعده مهندس شیشه‌لرك برندن ۵۰ الی ۶۰ سانتیمتره قدر اوزاقده طوره‌رق (شکل ۱۸۱) صویك ایکی شیشه‌ده‌کی سطح اعلالرینه مماس بر رصـد اجرا ایلر . بو رصدك منزلی ۲۰‘۳۰ متره‌یی تجـاوز ایتمامليدر. فقط مهندس ماهر اولورسه مذکور حدك ۵۰، ۶۰ متره‌یه ابلاغی جائز اوله‌بیلیر .

۲۵٤ — آلتله باقلدیغی وقت وقوعی ملحوظ اولان خطا مسافه ایله مبسوطاً متناسب اوله‌رق بیور. چونکه: فرض ایده‌لمکه: ب ی مستوی لظری (شکل ۱۸۲) ب ح مستوی حقیقیسنك



(شکل ۱۸۲)

¼ میلیمتره فوقنده وشاخص دخی ب نقطه‌سنك ۶۰ متره اوزاغنده موضوع بولنسون. ب ح ی ، ب هو ی مثلثلری متشابهین اولدقلرندن (آلتك اوزونلغی ۱,۲۰ متره اولدیغی خاطردن دور طوتماملیدر) $\frac{\text{هو ی}}{\text{ح ی}} = \frac{\text{ب هو}}{\text{ب ح}}$ یاخود

$\frac{\text{هو ی}}{۰,۰۰۰۲۵} = \frac{۶۰}{۱,۲۰}$ اولوب بوندن هو ی $= \frac{۶۰ \times ۰,۰۰۰۲۵}{۱,۲۰}$

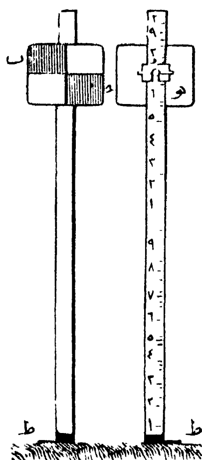
اولورکه کسر مذکورك قیمتی یعنی خطانك مقداری ، صورتده بولنـان وقابل تحول اولان مسـافه‌یی کوسترن ۶۰ مضروبنه تابع اوله‌رق تزاید ویاتناقص ایده‌جکی آشـکاردر. بوراده مذکور خطانك مقداری $\frac{۶۰ \times ۰,۰۰۰۲۵}{۱,۲۰} =$ ۰,۰۱۲۵ متره‌در .

شاخصلر

Mires à voyant

٢٥٥ — شاخصلر تسویه آلاتنك برمتمم غیرمنفكی اولوب ایكی ویا درت متره طولنده وسانتیمترهیه منقسم جدوللردن عبارتدر . بری عادی ودیگری سورگیلی اولمق اوزره ایكی نوع شاخص واردر .

٢٥٦ — شاخص عادی (Mire simple) . — عادی شاخص ایكی متره اوزونلغنده ، سانتیمترهیه تقسیم اولنمش ومتحرك ب ح لوحهسنی (شكل ١٨٣) حامل اولان برجدولدر .



(شكل ١٨٣)

مذكور لوحه ساجدن معمول و ٢٠ الی ٢٥ سانتیمتره ضلعه مالك بر مربع اولوب درت مساوی قسمه تقسیم اولنمش وبو قسملردن قارشیلقلی اولان ایكیسی بیاضه وكذلك متقابل بولنان ب ، ح قسملری دخی قرمزی‌یه تلوین ایدلمشدر .

آلتك وضعیت شاقولیهده بولندیغنه نظراً ب ح خطنه (خط اعتماد Ligne de foi) دینور . جدول اوزرنده سهولتله حركت ایدهبیلن ومربع شكلنده بولنان بر ه بیلهزیكنی و بر تضییق ویدهسنی حامل اولان لوحه بونلر معرفتیله جدولك ایستنیلن بر نقطه

سنده تثبيت اولنه‌بيلور . مذكور بيله‌زيكده ، لوحه‌نك خط اعتمادي استقامتنده برچيزكي واردر. راقملر اشبوچيزكي حذاسندن قرائت اولنمليدر .

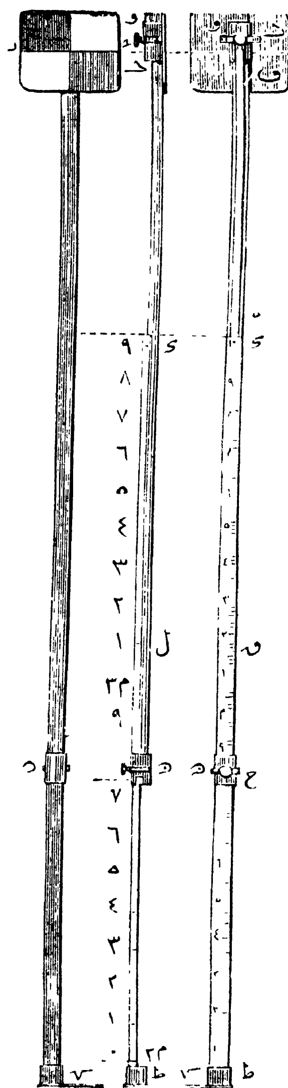
شاخصلر دميردن مصنوع بر ط اوكچه‌سيله منتهي اولدقلرندن شاخصكير اياغني بواوكچه‌يه باصه‌رق آلتي بالسهوله شاقولي اوله‌رق طوته‌بيلير .

٢٥٧ — سوركيلي شاخص ياخود شاخص مركب (Mire à coulisse) . — سوركيلي شاخص ، تقسيماتلي ايكي جدولدن مركبدر (شكل ١٨٤) بونلردن ى ط جدولي شاخص عادي‌يه مشابه اولوب انك كبي ايكي متره‌طوله مالك وسانتيمتره‌يه منقسمدر . ديكري يعني ه ف جدولي كذلك ايكي متره اوزونلغنده‌در وبرنجي جدول اوزرنده سربستجه حركت ايده‌بيلير.

سوركيلي شاخص ، عاديسي مثللو ايكي متره‌يه قدر اولان تسويه تفاضللريني مساحه ايتمكه خادم اولديغي كبي، ايكي متره‌دن زياده اولان تفاضل ارتفاعلري اولچمكه دخي يرار. شويله‌كه : لوحه، متحرك جدولك بالاسنه تثبيت ايديلير و بعده نهايت سفلاسنده‌كي ب ه دوكمه‌سنه باصيله‌رق اشبوجدول يوقاري اشاغي تحريك اولنور. بو حالده ب ح اعتماد خطنك طوبراقدن اولان بعد عموديسي ه نقطه‌سنده قرائت اولنان عدددن ايكي متره فضله اولور .

مثالمزده بعد مذكور ٢٠٧٥ متره‌در .

بعض سوركيلي شاخصلر يان جهتلرينك برنده



(شكل ١٨٤)

ایکی متره‌دن فضله بولنان ارتفاعلرك اوقونمسنه الویریشلی صورتده تقسیماتی حاوی بولنمقده‌در .

٢٥٨ — شاخصك صورت استعمالی . — راقی اولچمك ایستنیلان نقطه‌یه مهندس شاخصی شاقولاً وضع ایتدیرر . و شاخصکیره قدر صداسنی کوندره‌میه‌جکندن آتیده‌کی اشارات موضوعه واعتباریه‌یی قوللانور .

اولا : اکر شاخص برطرفه طوغری اکیلمش ایسه مهندس ، انی معاوننه طوغرلتمق ایچون ، النی جهت مقابله الور .

ثانیاً : لوحه‌یی ایندیرتمك وقالدیرتمق ایچون النی آشاغی یوقاری حرکت ایتدیرر . بوحالده لوحه ، موقع حقیقیسندن چوق اوزاق اولورسه مهندس النی سرعتله ایندیروب قالدیرر وا کرموقع

حقیقیسنه یاقلاشه‌جق اولورسه ال حرکاتی بطائتلندیرر .

ثالثاً : مهندس النی کیت کیده باشندن یوقاری قالدیره‌رق لوحه‌نك ، متحرك جدولك نهایت اعلاسنه تثبیت اولنمسی وجدولك دخی یوکسلدلسی لزومنی شاخصداره آکلادیر .

رابعا : مهندس النی افقیاً صولدن صاغه کتیره‌رك آلتك اعتماد خطنك کندی شعاع بصری اوزرنده بولندیغنی بیلدیرر .

بوحالده شاخصکیر لوحه‌یی تثبیت ایتمك ایچون یوقاروده ذکر ایتدیکمز ویده‌یی چویرر .

خامسا : شاخصکیر یوکسك سسله آلتك اوزرنده اوقوه‌دیغی راقمی سویلر وبرجزودانه قید ایدر .

فصل ثالث

— تسویهٔ عادیه —

Nivellement simple

٢٥٩ — اولچیله‌جك راقملر قاچ دانه اولورسه اولسون بر موقف امانه‌سیله اجرا اولنان تسویه عملیاتنه تسویهٔ عادیه دینور .

تسویه عادیه‌ده اوچ حال نظر مطالعه‌یه آلنه‌بیلور. بونلرده :

اولا : ایکی نقطه‌نك تسویه‌سی

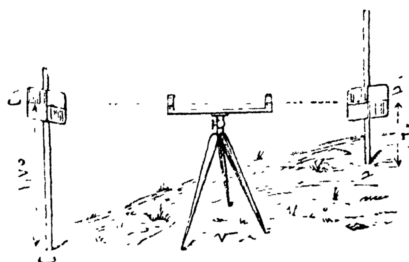
ثانیاً : ایکیدن زیاده نقاطك تسویه‌سی

ثالثاً : انشعاع اصولیله نقاط ارضیه‌نك تسویه‌سیدر .

ایکی نقطه‌نك تسویه‌سی

٢٦٠ — ب ، ح نقطه‌لری (شکل ١٨٥) بیننده‌کی تسویه

تفاضلنی برموقف اعانه‌سیله تعیین ایتمك ایچون ، الت نقطـتین



مذكورتینك تعیین ایتـدكلری اسـتقامتك تقریبا اورته یرینه شاـقولاً قونیلور . بعده بو نقطه‌لردن هر رینك ‌ب‌ َ ح َ شعاع تسویه‌سندن اولان

(شكل ١٨٥)

بعدی ، ركز اولنان شاخصلر معرفتیله تعیین واستخراج اولنور.

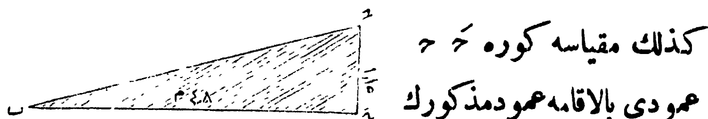
بالفرض ب ب َ = ١,٧٥ متره

و ح ح َ = ٠,٦٠ » اولسه ب ، ح نقطه‌لرینك تسویه تفاضلی ١,١٥ متره‌یه مساوی یعنی ح نقطه‌سی ب نقطه‌سندن ١,١٥ متره یوكسكده بولنمش اولور .

٢٦١ — تنبیه : یوقاروده ذكر ایتدیكمز اوزره مهندس اكثریا صوتسویه‌سنی ، تسویه تفاضللری تحری اولنه‌جق اولان ایكی نقطهٔ ارضیه‌نك تعیین ایتدكلری استقامتده وضع ایدر . فقط آلتك اسـتقامت مبحوثه‌ده بومه‌حال قونلمسـی شرط دكلدر . حتی بعضاً بوخصوص ممكلسز بیله اولور .

٢٦٢ ــ ارض اوزرنده اجرا اولنـان تسویه عملیاتنك كاغدده صورت ارائه‌سی.ــ فرضا مادهٔ سابقه‌ده اجرا اولنان تسویه عملیاتنی كاغده نقل ایتمك ایچون ب ، ح نقطه‌لری بیننده‌كی (شكل ١٨٥) بعدافقی قدر كاغدده مقیاس موجبنجه هرقنغی بر ب ح َ خطی (شكل ١٨٦)

اخذ اولنوب خط مذكورك نهايت حَ نقطه‌سندن ، ب ، ح
نقطه‌لرينك تسويه تفاضلنه مساوى طولده يعنى ١،١٥ متره اوزونلغنده



كذلك مقياسه كوره حَ ح
عمودى بالاقامه عمود مذكورك
نهايت ح نقطه‌سيله ب يى وصل ايديلور . بو (شكل ١٨٦)
تقديرده ب ح خط موصولى زمينك قسم مبحوثنك ميلنى كوسترر .
ب حَ خطنه ب نقطه‌سندن مروراتمش برمقايسه مستويسى
كبى نظر اولمسه ب نقطه‌سنك راقمى صفر و ح نقطه‌سنك راقمى
دخى ١،١٥ متره اولور .

٢٦٣ — تنبيه : اراضينك عارضه‌لى اولان قسمنى بيوك
قبارتمه‌لرله كوستره بيلمك ايچون اكثريا مقياس ارتفاعى
مقياس طولدن بيوك ومثلا برنجيسى ايكنجيسنك اون مثلى او-
لەرق الورلر . مثالمزده كى (شكل ١٨٦) ابعاد افقيه متره‌ده
برميليمتره ايله و حالبوكه ارتفاعلر متره‌ده بر سانتيمتره ايله
كوسترلمشدر .

ايكيدن زياده نقطه‌لرك تسويه‌سى

٢٦٤ — تك برموقف اعانه‌سيله عينى براستقامته منسوب
بولنان برچوق نقطه‌لرك شعاع تسويه‌يه نسبةً راقملرينى اولچمك
ونقاط مذكوره‌نك يكديكرينه نظراً تسويه تفاضللرينى بولمق
دخى ممكن ايسه‌ده آنجق بونك ايچون مذكور نقطه‌لرك منسوب

بولندقلری قطعهٔ اراضی آز عارضـه‌لی اولملی و برده شاخصلرك طولی اوزون بولنملیدرکه بونوع تسویه عملیاتننك اجراسی ممکن اولسون .

عملیـاتك نوجهله اجرا اولنه‌جغنه کلنجه : اولا : الت ، اوجده‌کی ب ، ی نقطه‌لرندن (شکل ١٨٧) تقریبـا مساوی مسافه‌ده بولنمق شرطیله یره قونیلملی وراقملری تعیین اولنه‌جق اولان ب ، ح ، د ، هـ ، ی نقطه‌لرینه برشاخص دیکلملیدر . بعده

(شکل ١٨٧)

بوشاخصلر واسطه‌سیله ، بهرینك شعاع تسـویه‌دن اولان راقمی اولچلملیدر .

٢٦٥ — تسویه عملیاتننك معاملهٔ قیدیه‌سی . — طوپراق اوزرنده اجرا اولنـان تسویه عملیـاتنی کاغدده کوستره‌بیلمك ایچون یعنی تسویه‌سی اجرا ایدیلن اراضینك قبارتمه‌لی اوله‌رق خریطه‌سنی یاپه‌بیلمك ایچون ، عملیاتده اخذ اولنان نقطه‌لر ، مذکور نقطه‌لرك ب نقطه‌سندن بعدلری ، شعاع تسویه‌یه نظراً شاخصلرده

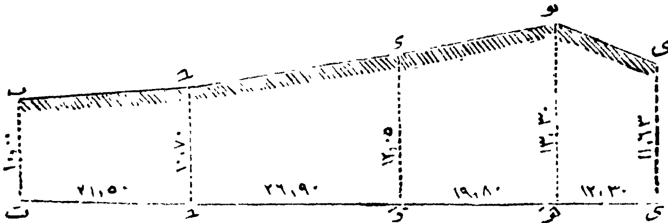
قرائت اولنان راقملر، نقاط مزبوره‌نك تسویه تفاضللری، انتخاب ایدیلن مقـایسه مستویسنه نسبةً تعیین ومساحه اولنان ارتفاعلر وتسویه عملیاتنك اعطا ایتدیکی معلومات سائره جدول صورتنده برجزؤدانه قید ایدیلور. اولکی ماده‌ده اجرا اولندیغی تعریف اولنـان (شکل ۱۸۷) تسـویه عملیاتی زیرده‌کی جدولده مقید بولنمشدر .

تسویهٔ عادیه جدولی

نقاط ارضیه	نقاط ارضیه‌نك ب نقطه سندن بعدلری	شعاع تسویه راقملری	تسویه تفاضلی		مقایسه مستویسی راقملری	ملاحظات
			متزائد	متناقص		
ب	۰ ۰ ۰ ۰	۳,۷۵	۰ ۰۰	۰ ۰۰	۱۰	مقایسه مستو-
ح	۲۱,۵۰	۳,۰۵	۰,۷۰	۰ ۰۰	۱۰,۷۰	یسی ب نقطه
د	۴۸,۴۰	۱,۷۰	۱,۳۵	۰ ۰۰	۱۲,۰۵	سنك ۱۰ متره
ه	۶۸,۲۰	۰,۴۵	۱,۲۵	۰ ۰۰	۱۳,۳۰	تحتنده فرض
ی	۸۰,۵۰	۲,۱۲	۰ ۰۰	۱,۶۷	۱۱،۶۳	اولنمشدر .

۲۶۶ — تسویه عملیاتنك کاغدده صورت ارائه‌سی . — مادهٔ سـابقه‌ده‌کی مواد مشروحه جزؤدانه‌قید اولندقدن صکره، مقایسه مستویسنی اشعار ایتمك اوزره بَ یَ خطی (شکل ۱۸۸) چیزیلوب اشـبو خطـده ، اتخـاذ اولنان مقیـاسه کوره ، ب ح ، ح د ، د ه ، ه ی ابعادینك مرتسم افقیلری اولان ۲۱,۵۰ ، ۲۶,۹۰ ، ۱۹,۸۰ ، ۱۲,۳۰ متره بعدلری علی التوالی قطع ایدیله‌رك استحصال اولنان بَ ، حَ ، دَ ، هَ ، یَ نقطه‌لرندن

اولچیلان راقملرله یعنی ۷۰,۱۰ ، ۰۵ , ۱۲ ، ۱۳,۳۰ ، ۱۱,۶۳



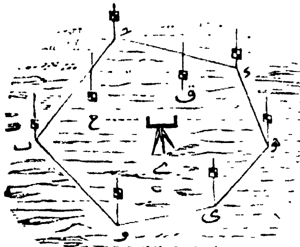
ابعاد افقیه مترهده برمیلیمتره ایله وخطوط عمودیه مترهده بربچق میلیمتره ایله کوسترلمشدر .

(شکل ۱۸۸)

متره بعدلریله متناسب ب َ ب ، ح َ ح ... الخ ترتیبلری اقامه ایدیلور . وحصوله کلن ب ، ح ، د ، ه ، ی نقطه‌لری بینلری وصل اولنور .

انشعاع اصولیله نقاط ارضیه‌نك تسویه‌سی

۲۶۷ — عینی براستقامته منسوب اولمیان نقاط ارضیه‌نك تسویه‌سی اقتضا ایتدیکی تقدیرده اکر مذکور نقطه‌لرك واقع اولدیغی اراضی اعوجاجلی اولماز و برموقف مرکزی‌یه اولان بعدلری صو تسویه‌سنك منزلنی تجاوز ایتمزسه بروجه آتی عملیات اجرا اولنه‌بیلور . شویله‌که : بوحالده صو تسویه‌سی ، ایاغی شاقولی وسطحی افقی اولمق اوزره ، تعیین وانتخاب اولنان ے موقفنه قونیلوب موقعلرینه

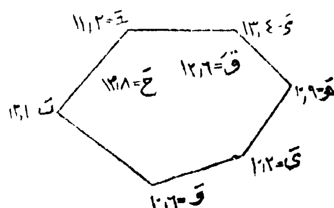


(شکل ۱۸۹)

برر شاخص وضع اولنمش اولان ب ، ح ، د ، ه ، ی ، و نقطه‌لرینه

آلت مذکوره اعانه‌سیله بر رشعاع تسویه‌سوق اولنور (شکل۱۸۹).
اولکی تسویه‌عملیاتنده‌اولدیغی کبی بونده‌دخی برال دفتری طوتیلور.
یعنی تسویه عملیاتی معرفتیله الده ایدیلان معلومات متنوعه
برجدوله قید ایدیلور . انشعاع اصولیله اجرا اولنمش اولان
مختلف تسویه عملیاتنك برلشدیرلمسی دخی ممکندر . بونك ایچون
مختلف موقفلرك یکدیکرینه نظراً حائز اولدقلری تسویه
تفاضللرینی معلوم اولان اصول ایله تعیین ایتمك کافیدر .

۲۶۸ — تنبیه : تَ حَ کَ هَ یَ وَ اراضیسنك (شکل ۱۹۰)
رسم مسطحنده اولدیغی کبی براراضینك خریطه‌سنده اخذ
وترسیم اولنمش اولان نقاط
مختلفه‌نك راقملری یاخودمذکور
نقطه‌لرك مقایسه مستویسندن
اولان ارتفاعلری یانی‌باشلرینه‌درج
ایدیلورسه‌هندسهٔ رسمیه اصطلا-



(شکل ۱۹۰)

حنجه بر (رسم مرقم plan coté) وجوده کتیرلمش اولور .

فصل رابع

— تسویهٔ مرکبه —

Nivellement composé

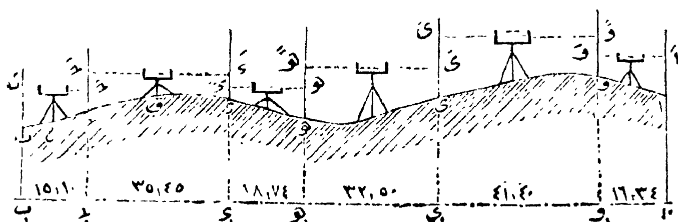
۲۶۹ — ایکی نقطه‌نك تسویه تفاضلنك یاخود برچوق
نقطه‌لرك برمقایسه‌مستویسنه نظراً حائزاولدقلری راقملرك تعیيننده

بردن زیاده موقفه احتیاج مس ایتدیرن تسویه عملیاتنه تسویهٔ مرکبه نامی ویریلور .

تسویهٔ مرکبه‌یه موقفلری اجتماع و اشتراك ایتمش تسویهٔ عادیه‌لر نظریله باقیله‌بیلور .

تسویه تفاضلنك تعیینی مطلوب اولان ایکی نقطه بیننده کی بعد، آلتك منزلندن فضله اولور،یاخود مذکور نقطه‌لرك تسویه تفاضلی شاخصك طولندن بیوك بولنورسه عملیاتك تسویهٔ مرکبه طرزنده جریانی ضروری اولور .

۲۷۰ — بالفرض ب، ا نقطه‌لرینك (شکل ۱۹۱) تسویه تفاضلی بولمق مطلوب اولسه صو تسویه‌سی اولا ؛ ح نقطه‌سنه



(شکل ۱۹۱)

قونیلوب ب بَ راقمی اوقنور. بعده ینه عینی موقفدن ح نقطه‌سنه رکز اولنان شاخصه آلتك شعاع تسویه‌سی سوق اولنه‌رق دخی ح حَ راقمی قرائت اولنور . بونی متعاقب الت ق نقطه‌سنه نقل ایدیله‌رك یکیدن ح نقطـه‌ســنه باقیلور وبودفعه‌ده ح حً راقمی استخراج اولنورو د نقطه‌سنده مرکوز شاخصه باقیله‌ .ق دخی

د دَ راقی بولنور . نهایت آلت اوچنجی برموقفه کتوریله‌رك د دً ، هو هَو راقلری تعیین اولنور . وهکذا .

۲۷۱ — شعاع خلفی (Coup arrière) ، شعاع قدامی (Coup avant). — مهندسك ، تعقیب ایتدیکی ب ا استقامته (شکل ۱۹۱) نظراً، هنوز واصل اولمدیغی نقطه‌ده کی شاخصه کوندردیکی شعاع تسویه‌یه شعاع قدامی (ایلروشعاع) وموا- صلت ایدوبده کچدیکی نقطه‌یه طوغری سوق ایلدیکی شعاعه دخی شعاع خلفی (کیرو شعاع) دینور . شعاع قدامینك تعیین ایتدیکی راقه (راقم قدامی) وشعاع خلفینك بیلدیردیکی راقه دخی (راقم خلفی) تعبیر اولنور . مثلا صوتسویه‌سی ح نقطه- سنده بولندیغنه کوره ح حَ راقمی تعیین وتحدید ایدن شعاع ، ایلرو شعاع و ب بَ راقمی حصوله کتورن شعاع دخی کیرو شعاع اولور. ایکنجی موقفده راقم قدامی د دَ ، راقم خلفی ح حَ در. اشته ح نقطه‌سنك راقم قدامیسی ح حَ وراقم خلفیسی ح حَ اولدیغی کبی د نقطه‌سنك ایلرو راقمی د دَ و کیرو راقمی د دَ اولور وهکذا . شو تعریفه نظراً ب نقطه‌سنه یالکز بر شعاع خلفی و ا نقطه‌سنه دخی تك برشعاع قدامی کوندرلدیکی مستبان اولدیغی کبی نقطتین مذکورتینك غیری اولان نقطه‌لره بری قدامی دیکری خلفی اولمق اوزره ایکیشر شعاع سوق او- لندیغی دخی بالسهوله اکلاشیلمقده‌در .

۲۷۲ — تسویهٔ مرکبه‌نك معاملهٔ قیدیه‌سی . — تسویهٔ

مرکبه‌نك ورقهٔ قیدیه‌سی ، تسویهٔ عادیه‌نككنه مشابه ایسه‌ده عینی برنقطه‌یه بودفعه ایكی تسویه شعاعی كوندرلدیكندن ایلرو وكیرو شعاعلرك قید اولنمسی ایچونده برستونی حاویدر ،

تسویهٔ مرکبه جدولی

نقاط ارضیه	نقطه‌لر بیننده‌كی ابعاد	راقم خلفی	راقم قدامی	تسویه تفاضلی متزائد	تسویه تفاضلی متناقص	مقایسه مستویسی راقملری	ملاحظات
ب	۰ ۰۰۰	۳,۲۰	۰۰۰	۰ ۰۰	۰ ۰ ۰	۱۰	مقایسه مستویسی ب نقطه‌سنك ۱۰ متره آشاغیسنده و افقیدر
ج	۱۵,۱۰	۲,۱۵	۱,۲۰	۲	۰ ۰ ۰	۱۲	
د	۳۰,٤۵	۱	۲,۷۵	۰,٤۰	۰ ۰ ۰	۱۲,٤۰	
ه	۱۸,۷٤	۳,۷٤	۱,۸۰	۰ ۰۰	۰,۸ ۵	۱۱,۵۵	
ی	۳۲,۵۰	۳,۵٦	۰,٤۵	۳,۲۹	۰ ۰ ۰	۱٤,۸٤	
و	٤۱,٤۰	۱,۱۵	۱,۱۷	۲,۳۹	۰ ۰ ۰	۱۷,۲۳	
ا	۱٦,۳٤	۰ ۰۰	۳,۲۹	۰ ۰۰	۲,۱ ٤	۱۵,۰۹	
	مجموع	۱۵,۸۰	۱۰,۷۱	۸,۰۸	۲,۹ ۹		
	تفاضل	۵.۰۹		۵,۰۹			

خلفی وقدامی راقملر مجموعلری بیننده‌كی فضل ، متزائد ومتناقص اولان تسویه تفاضللرینك مجموعلری بیننده‌كی فرقه مساوی اولملیدر. عملیاتك طوغریلغی دخی بوندن آكلاشیله‌جقدر.

تسویه تفاضلی جدولنك عددلری، عینی برشعاع تسویه‌یه نظراً ایكی متعاقب نقطهٔ ارضیه‌نك حائز اولدقلری راقملردن برنجی نقطه‌نك خلفی راقمنك ایكنجی نقطه‌نك قدامی راقمندن اولان فضلنه مساویدر .

مثلا ب نقطه‌سنك خلفی راقمی ۳,۲۰ و ج نقطه‌سنك قدامی

راقمی ۱,۲۰ اولوب مذکور راقملر بیننده‌کی فرق ایسه ۳,۲۰ـ۱,۲۰=۲ درکه ح نقطه‌سیله ب نقطه‌سنك تسویه تفاضلیدر. اکر شعاع خلفی راقمی، شعاع قدامی راقمندن بیوك اولورسه تفاضل تسویه، متزائدو اکر راقم خلفی راقم قدامیدن کوچك بولنورسه تسویه تفاضلی، متناقص اولور. شوقاعده‌یه نظراً ۳,۲۰-۱,۲۰ =۲ تفاضل تسویه‌سی متزاید و ۱,۸۵-۱=۰,۸۵ تسویه تفاضلی ایسه متناقصدر. مقایسه مستویسی ب نقطه‌سنك ۱۰ متره تحتنده فرض اولندیغندن بر نقطه‌نك مقایسه مستویسندن اولان راقمی بولمق ایچون مذکور نقطه‌نك حذاسنه قدر جدولده‌کی متزائد اولان تسویه تفاضللرینی علی التوالی ۱۰ عددینه ضم ومتناقص اولانلری ۱۰دن متوالیاً طرح ایتملیدر.

بوحسابجه، ح نقطه‌سنك راقمی ۱۰+۲=۱۲،

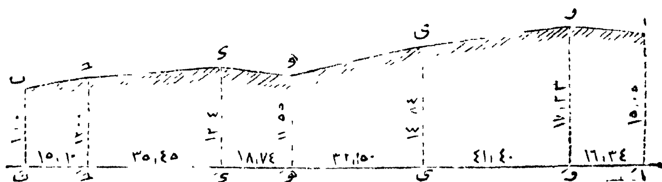
ه نقطه‌سنك راقمیده‌ (۱۰+۲+۰,٤۰)—۰,۸۵ یاخود ۱۲,٤۰— ۰,۸۵=۱۱,۵۵ اولور.

و کذا ا نقطه‌سنك راقمی (۱۰+۲+۰,٤۰—۰,۸۵—۰,۲۹+۳,۲۹ +۲,۳۹) — ۲,۱٤ یاخود ۱۷,۲۳—۲,۱٤=۱۵,۰۹ در.

خلفی راقملر مجموعی ایله قدامی راقملر مجموعی بیننده کی فرق ب، ا نقطه‌لری ارەسنده کی تسویه تفاضلنی بیلدیرر. مثالمزده مذکور تفاضل ۵,۰۹ دن عبارتدر.

۲۷۳ — تنبیه : ایکی نقطه‌نك خلفی وقدامی راقملری بیننده کی فصل (+) ایسه ایکنجی نقطه یقوشده (—) ایسه نقطهٔ مزبوره اینشده بولنمش اولور.

۲۷٤ — تسویه عملیاتنك کاغدده صورت ارائه‌سی. — اجرا اولنان تسویه عملیاتی کاغدده کوسترمك ایچون مقایسه مستویسنی ارائه ایتمك اوزره ب َ ا َ خطی (شکل ۱۹۲) اخذ اولنوب، مقیاسه کوره ۱۵,۱۰ ، ۳۵,٤۵ ... الخ ابعادنده ب َ ج َ، ج َ د َ .. وهکذا قسملری تفریق اولنور و ب َ ج َ د َ هـ َ ی َ و َ ا َ نقطه‌لرندن آلتله اولچیلن وجدولده مندرج اولان ۱۰'۱۲ '۱۲,٤۰ ... الخ متره راقملریله مقیاس موجبنجه متناسب اولان ب ب َ ، ج ج َ ، د د َ ... وهکذا ترتیبلری اقامه ایدیلور. بو وجهله استحصال اولنان ب ج د هـ ی و ا خطی زمینك قسم مبحوثنك عارضه‌سنی بیلدیرر .



(شکل ۱۹۲)

ارتفاعلر و ابعاد افقیه متره‌ده برمیلیمتره ایله کوسترلمشدر .

۲۷۵ — بر یولی ویا بر اراضینك محیطنی طولاشه‌رق اجرا اولنان تسویه عملیاتنه (تسویهٔ طولانیه Nivellement en long) وبو استقامتلره عموداً اجرا ایدیلانلره دخی (تسویهٔ عرضانیه Nivellement en travers) تسمیه اولنور .

اسقانديل عملياتى

۲۷٦ — بعضاً بر كولك، بر بطاقلقلق قعرى كبى صوايله مستور اراضينك (Terrains immergés) تسويه‌سنى اجرا ايتمك ايجاب ايدركه بالاده تعريف اولنان اصول تسويه‌نك بونده تطبيق اولنه‌ميه‌جغى اشكار وديكر بر اصوله مراجعت ايتمك مقتضى اولديغى ميدانده‌در . اشته بو اصول تسويه‌يه اسقانديل عمليـاتى (Sondage) دينور .

بونوع تسويه عملياتنده صوسطحى دائماً مقايسه مستويسى اوله‌رق النير .

نقاط مختلفه‌نك راقملرى اسقانديل آلتى تسميه اولنان بر الت مخصوصله مساحه ايديلير .

۲۷۷ — اسقانديل آلتى (Sonde).— بو آلت بر مساحه ايپيله ، تعلق صويك درينلكنه كوره متزائد ، برجسم ثقيلدن مركبدر. شو حالده اوزون بر آلت شاقول ديمكدر .

اجراى تجربه ايچون آلتك ايپى ايكى پارمق آره‌سنده طوتيله‌رق، كركينلكى محو اولنجيه قدر، جسم ثقيلى درينلكى اولچيله‌جك اولان صو درونده وجاذبهٔ ارضيه‌نك تأثيرينه تركله اشاغى صاليويريلير بو حالده جسم ثقيل قعر مأيه استناد ايتمش اوله‌جغندن آلت صودن چيقاريليروايپك ايصلانان قسمنك اوزونلغى اولچيلور. بو ايپ بعضاً دسيمتره تقسيماتنى ده حاوى اولور.

صودرین اولمدیغنی تقدیرده تقسیماتلی چبوقلر و فلامه‌لردخی قوللانیلیر .

اشته بو وجهله ، تسویه‌سی مطلوب اولان ، برکول قعرینك باشلوجه نقطه‌لرینك سویهٔ مادن اولان راقملری اولچیلور .

٢٧٨ — راقملری اولچلمش اولان نقـاطك ، کولك اولجه تعریف اولنان اصوللردن بریله (ماده ٦٢ و ٦٣) اخذ اولنمش خریطه‌سنده موقعلرینی اشارت ایده بیلمك ایچون نده کولك سطحنده صندال درونده مختلف اسقـاندیل عملیـاتلری اجرا اولندیغی زمان صندالك هر دفعه‌سنده‌کی وضیعتی کولك ساحلنده مناسب صورتده اخذ اولنمش بر ضلعِ معلومك ایکی نهایتنده طوران مهندسـلر معرفتیله وتقاطع اصولیله تعیین اولنور .

ایمدی اصـول مشروحه اعانه‌سیله ایجـاب ایدن نقطه‌لرك خریطه سطحنده‌کی موقعلری وراقملری تعیین ایدلمش یعنی مواد مقتضـیه الده ایدلمش اوله جغنـدن ارتق بو قبیل اراضـینك مختلف تسویه مقطعلری‌ده بالاده تعریف اولنان اصوله توفیقاً قولایجه یاپیلیر .

فصل خامس

— تسویه منحنیلری یاخود فصل مشترك افقیلر —

٢٧٩ — بالعموم نقطه‌لرینك راقملری یکدیکرینه مساوی اولان برمنحنی‌یه (تسویه منحنیسی Courbe de niveau) یاخود (فصل مشترك افقی) دینور .

مثلا ؛ بر کول سطحنك قره ایله حاصل ایتدیکی فصل مشترك خطی برتسویه منحنیسیدر .

تسویه منحنیسنك کافهٔ نقطه‌لری برسطح افقی‌یه منسوبدر . بناءً علیه براراضی برطاقم افقی مستویلرله قطع ایدیله‌جك اولورسه حصوله کلن فصل مشترکلر برر تسویه منحنیسندن عبارت قالیر (شکل ۱۹۳)

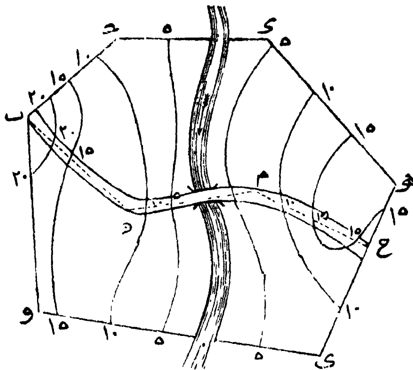
(شکل ۱۹۳)

پیدرپی اکلاشیله‌جغی اوزره بریرك تسویه منحنیلرینك تعیینی خصوصی او یرك خریطه‌سنك اخذنده زیاده‌سیله حائز اهمیتدر . منحنیات مشروحه‌نك ترسیمی ایچون بروجه آتی ایکی طریق کوستریله‌جکدر .

تسویه منحنیلرینك ترسیمی

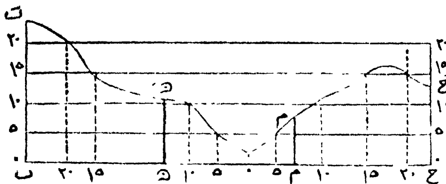
۲۸۰ — طریق اول : مثلا بینلرنده‌کی ابعاد بشر متره اولمق شرطیله براراضیٔ ذوکثیر الاضلاعك تسویه منحنیلرینی تعیین وترسیم ایتمك مطلوب اولسه بونك ایچون اولا: معلوم اولان اصوللردن بری اعانه‌سیله اراضینك خریطه‌سی آلنور . ومحیطنك تسویهٔ طولانیسی یاپیلور . بریاخود برقاچ تسویهٔ عرضانی دخی اجرا اولنور . (مثالمزده ب ه م ح طریقنده (شکل ۱۹۴) برتسویهٔ طولانی عملیاتی یاپلمشدر) . بعده عینی برمقیاسده ذوکثیرالاضلاعك مختلف ضلعلرینك ویاتسویه‌لری اجرا ایدیلن خطوط سائره‌نك بالاده تعریف اولندیغی وجهله (ماده ۲۶۷، ۲۷۵) مقطعلری Profils

(مقطع ١،٢،٣) چيزيلوب مقياس موجبنجه ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٠ متره ابعـادنده مذكور مقطعلرى قطع ايديجى خط افقيلر ترسيم ايديلور . اشبو خطوطك مقطعلرى قطع ايتدكلرى نقطه‌لر ٥، ١٠، ١٥، ٢٠ متره راقنده اولورلر . نقاط



(شكل ١٩٤)

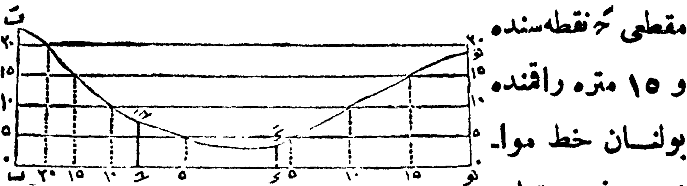
مزبوره‌نك ب ح، ب هـ، هـ ب خطلرى اوزرنده‌كى مرتسملرى تعيين اولنه‌رن بو مرتسملر امانه‌سيله نقاط مذكوره خريطه‌يه نقل ايديلور و راقملرى دخى يانى باشلرينه



(مقطع ١)

ب ح طريقنك مقطعى

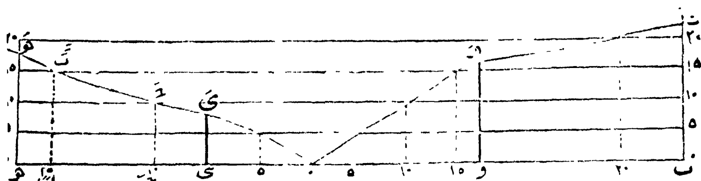
يازيلور. مثلا اوچنجى مقطعده ١٠ متره راقنده اولان خط افقى مقطعى ى نقطه‌سنده و ١٥ متره راقنده بولنان خط موازى دخى مقطعى ب نقطه‌سنده قطع



(مقطع ٢)

ب ح، ح ى، ى هـ ضلعلرينك مقطعلرى

ایدر . بعده بونقطه‌لرك ھ ی ضلعی اوزرنده کی مرتسملری اولان تَ ، حَ نقطه‌لری خریطه یه (شکل١٩٤) نقل ایدیلور .



(مقطع ٣)

ھ ی ، ی و ، و ب ضلعلرینك مقطعلری

وراقملری اولان ١٠ ، ١٥ عددلری یانلرینه یازیلور .

اشته خریطه سطحنده راقملری معلوم بویله برچوق نقطه‌لر تعیین ایدیله‌رك ، مذکور نقطه‌لردن راقملری مساوی اولانلر وصل ایدیله‌جك اولورسه خطوط موصوله تسویه منحنیلرندن عبارت بولنور .

٢٨١ — تنبیه : اوزرلرندن تسویه منحنیسی امرار اولنان وراقملری مساوی اولان نقاط مرسمه‌نك عددی نقدر چوق اولورسه رسم اولنان تسویه منحنیسی اولقدر صحیح اولور .

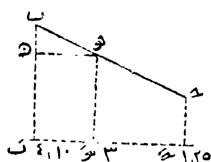
بونك ایچوندرکه براراضینك خریطه سنده تسویه منحنیلرینك ترسیمی مطلوب اولدیغی وقت او اراضینك مختلف جهتلرنده برچوق تسویه عملیاتی اجرا ایدیله‌رك مقدار کافی نقاط مرقمه تعیین ایدلمك قاعده حکمنه کیرمشدر .

تسویه عملیاتنك اجرا اولنه‌جغی استقامت ، اراضینك اك میللی استقامتلرندن انتخاب ایدلملیدر .

٢٨٢ — طريق ثانى : بو طريقده برخريطه‌ده تسويه منحنيلرينى ترسيم وارائه ايده بيلمك ايچون اول امر٠٠ شو آتيده كى مسئله‌يى حل ايتمك اقتضا ايدر .

مسئله — نهايت نقطه‌لرينك راقملرى معلوم اولان بَ حَ خطى اوزرنده معين راقمده برنقطه تعيينى مطلوبدر .

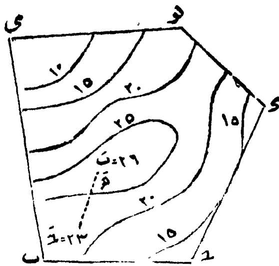
بَ حَ خطنك (شكل ١٩٥) نهايت بَ ، حَ نقطه‌لرينك راقملرى ٤,١٠ ، ١,٢٥ متره اولديغى معلوم ايكن راقمى ٣ متره اوله‌جق اولان هَ نقطه‌سنك استخراجى ايچون مقياس موجبنجه ٤,١٠ ، ١,٢٥ متره‌لك ب بَ ، ح حَ خطوط مرتبه‌سى رسم اولنوب ب ح خطى وصل ايديلور. وبونى متعاقب ٣ متره‌لك بَ ذ طولى آلنه‌رق بَ حَ خطنه ذ ه موازيسى چيزيلوب حصوله كلن ه نقطه‌سندن دخى ب بَ عمودينه موازى ه هَ خطى رسم اولنور. الده ايديلان هَ نقطه‌سى راقمى ٣ متره اولان نقطهٔ مطلوبه اولمش اولور .



(شكل ١٩٥)

٢٨٣ — راقملنمش برخريطه‌نك تسويه منحنيلرينك ترسيمى . — اوزرنده رأس نقطه‌لرينك ودها سائر بعض بللى باشلى نقطه‌لرينك راقملرى اشارت ايدلمش اولان ب ح ذ ه ى خريطه‌سنك تسويه منحنيلرينى ترسيم ايتمك ايچون مسئلهٔ سابقه‌ده تعريف ايدلديكى كبى بالفرض راقمى ٢٥ متره اولان هَ نقطه‌سى بولنور (شكل ١٩٦) . بعده بومنوال اوزره راقملرى هپ ٢٥

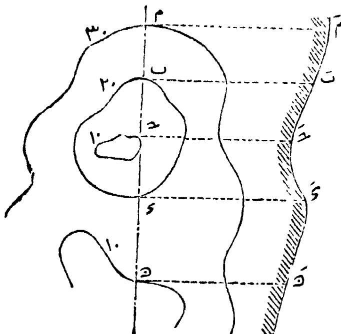
مترهيه مساوى بولنان برچوق نقطه‌لر تحرى اولنوب استحصال



(شكل ١٩٦)

اولنان نقاط مذكوره بينلرى وصل ايديلور. ٢٠ مترهراقمنده كى نقطه‌لر ايچونده عينى عمليات تكرار اولنور. بعده ١٥ راقمليلر تعيين اولنه‌رق بونلر دخى وصل ايديلور. وهكذا. اشته خطوط موصولهٔ مذكوره ترسيمى مطلوب اولان تسويه منحنيلرندن عبارتدر.

٢٨٤ — اوزرنده تسويه منحنيلرى مرسم بولنان بر خريطه‌نك ارائه ايتديكى اراضينك عارضه‌سنى اوكرنمك ممكندر. بونك ايچون اراضينك، هرقنغى برجهتندن، برمستوى ايله شاقولاً قطع اولنديغنى فرض ايتمليدر. مثلا اراضينك م ﻫ استقامتنده‌كى (شكل ١٩٧) عارضه‌سنى اوكرنمك ايچون مذكور استقامتك تسويه منحنيلرينى قطع ايتديكى م، ب، ح، ى، ﻫ، نقطه‌لرندن م ﻫ استقامتنه طوللرى مذكور نقطه‌لرك راقملرينه يعنى ٣٠، ٢٠، ١٠، ٢٠، ١٠ متره عددلريله متناسب م مَ، ب بَ، ح حَ، ى ىَ، ﻫ ﻫَ



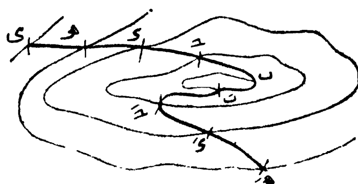
(شكل ١٩٧)

ترتيبلرى اقامه اولنه رق مذكور ترتيبلرك نهايت مَ، تَ، حَ، دَ، هَ نقطه لرى بينلرى وصل اولنور . حصوله كلن مَ تَ حَ دَ هَ خطى اراضينك م هَ جهتندن حائز اولديغى عارضه يى اشعار ايلر .

٢٨٥ — تنبيه : اراضينك خريطه سنى كوزدن كچيره رك دخى بو عارضه لره دائر بر فكر حاصل ايديله بيلور . يعنى آيريجه مقطع ترسيمى بهمه حال اقتضا ايتمز . شوراسيده معلوم اولسون كه تسويه منحنيلرينك يكديكرلرينه ياقين بولندقلرى محللرده طوپراغك ميلى زياده و منحنيات مذكوره نك بربرلرندن اوزاق دوشدكارى يرلرده ايسه زمينك ميلى آز اولور .

تسويه منحنيلرينك تطبيقاتى

٢٨٦ — مسئله — تسويه منحنيلرندن $\frac{1}{8}$ ميلنده بر استقامت امرارى مطلوبدر .



$\frac{1}{1000}$ مقياسنده و ١٠ متره ابعاد طبيعيه ده تسويه منحنيلرينى حاوى خريطه .
(شكل ١٩٨)

مسافۀ متساويۀ طبيعيه [*] اون متره اولديغى حالده ترسيمى مطلوب اولان استقامتك ايكى تسويه منحنيسى آره سنده كى قسمى ٨٠ متره طولنده اوله جغندن عملياته ب نقطه سندن باشلانه جغنه كوره (شكل ١٩٨) بركار مقياسك ٨٠ متره لك طولى قدر آچيله رق آياقلرندن برى اشبو ب نقطه سنه بالوضع ديكرى

---

[*] هر ايكى تسويه منحنيسى بيننده كى بعد متساويه (مسافۀ متساويه) تعبير اولنوب مسافۀ مذكوره نك طول طبيعيسنه (مسافۀ متساويۀ طبيعيه) وطول مرسمنه دخى (مسافۀ متساويۀ مرسمه) دينيلور .

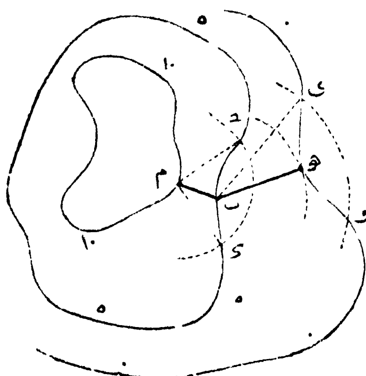
امانه‌سیله ایکنجی تسویه منحنیسنی بالفرض ح نقطه‌سـنده قطع ایدیلور. بعده پرکار ح نقطه‌سنه قونیله‌رق اوچنجی منحنیده ء نقطه‌سی تعیین اولنور. وهکذا. عینی عملیاته بَ نقطه‌سندن باشلانه‌رق دخی حَ، ءَ، هَ، نقطه‌لری قطع اولنور. بو وجهله استحصال اولنان نقطه‌لر برلشدیریله‌رك ترسیمی مطلوب اولان استقامت وجوده کتیریلور.

استقامت مزبوره هَ ءَ حَ بَ جهتنه طوغری یوقوش بَ ب نقطه لری ارەسنده دوز و ب ح ء ه ی قسمنده اینیشلی بولنمقده‌در.

۲۸۷ — مسئله — برخریطه‌نك هرهانکی برنقطه‌سـندن اعتباراً خط میل اعظمنك ترسیمی مطلوبدر.

مسافهٔ متساویهٔ طبیعیه‌سی ٥ متره اولان وتسویه منحنیلریله مستور بولنان برخریطه‌نك ب نقطه‌سندن کچن (شکل ۱۹۹) خط میل اعظمنی رسم ایتمك ایچون نقطـهٔ مذکوره مرکز اعتباریله رقمی صفر اولان تسویه منحنیسنه مماس ب ه نصف قطریله برقوس چیزیله‌رك نقطـهٔ تمـاس اولان ه ایله ب بینی وصل اولنور. خط موصول، ب نقطه‌نی، راقمی صفر اولان تسویه منحنیسنك هرهانکی بر ی نقطه‌سـنه وصل ایدن ب ی خطندن اصغر اولور. یعنی ب ه خطی ایکی تسویه منحنیسی بیننده‌کی میل اعظم خطندن عبارت بولنور. چونکه: ب،ه و ب،ی نقطه‌لرینك تسویه تفـاضللری ٥ متره اولدیغندن بو حالده ب ه خطنك میلی $\frac{٥}{ب ه}$ و ب ی خطنك میلی‌ده $\frac{٥}{ب ی}$

اوله‌جغی اشکاردر . قالدیکه ب ى خطی ب هـ خطندن اعظم بولندیغندن صورتلری مساوی اولان ٥/ب هـ ، ٥/ب ى کسرلرندن مخرجی کوچك اولان دها بیوك اوله‌جغندن ٥/ب هـ > ٥/ب ى اولوب ب هـ خط میل اعظم اولور . ب م خط میل اعظمی ایچون دخی م نقطه‌سندن اعتباراً



(شکل ١٩٩)

ب نقطه‌سنده اولدیغی کبی عملیات اجرا اولنور .

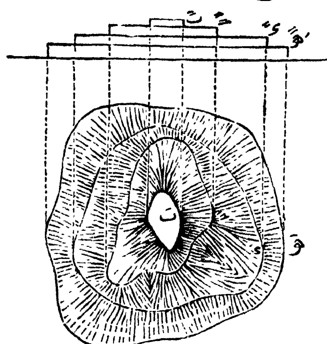
تنبیه ١ : هر ایکی متعاقب تسویه منحنیسی آره‌سنده بر چوق میل اعظم خطلری ترسیم ایدیله‌رك اراضینك شکل اصلیسنه و وضعیت طبیعیه‌سنه دائر دها صحیح بر فکر حاصل ایدیله بیلور. اشته تسویه منحنیلرینك بینلرینی وصل ایدن (شکل ٢٠٠) خطوط مذکوره‌یه (طرامه Hachure) و بر رسم مرقمده موجود اولان طرامه‌لرك هیئت مجموعه‌سنه دخی (طرامه مسلکی) تعبیر اولنور.

تنبیه ٢ : بر ماء جاری سربستجه جریان ایتدیکی حالده درونندن مرور ایتدیکی اراضینك خط میل اعظمنی تعقیب ایدر.

ایکی سطح مائل صولرینك تفریق اولندیغی استقامته (خط تقسیم میاه Ligne de partage des eaux ou ligne de faite) دینور.

ایکی سطح مائل صولرینك برلشدیکی استقامته دخی (خط اجتماع میاه) یاخود (طالوك خطی Thalweg) تعبیر اولنور .

٢٨٨ — قبارتمه‌لر (Relief) . — زمینك قبارتمه‌سنی کوسترمك ایچون اراضی ، ابعاد متساویهٔ طبیعیه‌سی ١٠٠٥ ... الخ متره اولان برطاقم افقی مستویلر ایله قطع اولنمش فرض اولنه‌رق (شکل ٢٠٠) مذکور مستویلرك



(شکل ٢٠٠)

تشکیل ایتدکلری تسویه منحنیلری اولجه کوستریلن اصول موجبنجه ترسیم اولنور . بعده آلچیدن یاخود لوله‌جی طوپراغندن قاعده‌لری تسویه منحنیلرینك تحدید ایتدکاری شکللرده وارتفاعلری ابعاد متساویهٔ مرسمه‌یه مساوی برطاقم استوانی الشکل جسملر اعمال اولنوب اجسام مذکوره ، خریطه‌ده‌کی ترتیب ووضعیتلرینه متوافق اولمق اوزره ، اوست اوسته قونیلور . وحصوله کلن ضلع مجسملر تضییق ایدیله‌رك برسطح مستدیر حصوله کتیریلور . بوبابده مساوی قالینلقده مقوالر دخی قوللانیله‌بیلیر . شویله‌که ، مقاوالر خریطه‌ده مرسوم بولنان تسویه منحنیلری شکلنده کسیلوب ، کسیلن پارچه‌لر یکدیکری اوزرینه وضع اولنور وبو مقوالرك اوست اوسته قونلمسندن طولانی حصوله کلن ضلع مجسملر باصدیریله‌رق برسطح مستدیر پیدا ایدیلور . وجه مشروح ایله الده ایدیلان جسملر اراضینك قبارتمه‌لرندن عبارت قالیر .

ولایات والویه‌نك قبارتمه‌لی خریطه‌لری دخی بوصورتده یاپیلور .

٢٨٩ — تسویه منحنیلرینك جغرافیایه تطبیقی . — ارضك

یاخود بر مملکتك اعوجاج وعارضه‌سنه دائر بر فکر تام حاصل
ایده‌بیلمك ایچون تسویه منحنیلری اعانه‌سیله قبارتمه‌لی خریطه‌لر
یاپیلور . شویله‌که : ابعاد متساویهٔ طبیعیه‌سی فوق‌البحر ۱۰۰
ویا ۳۰۰ یاخود ۵۰۰ وهکذا متره اولان بر طاقم مستویات
افقیه ایله اراضینك قطع اولندیغی فرض اولنوب مذکور
مستویلرك طوپراقله حاصل ایتدکلری فصل مشترك منحنیلری
ترسیم اولنورکه بونلرك وضعیت اصلیه‌لرینی تصور ایده‌بیلمك ایچون
اولا : مملکتك، دکزك سویهٔ حاضره‌سندن ۱۰۰ متره یوکسکده
بولنان بر صو کتله‌سیله استیلا اولندیغنی فرض ایتمك اقتضا ایدر .
فی الحقیقه بوتقدیرده صویك سطح اعلاسنك ارضله حاصل
ایده‌جکی فصل مشترك خطی ۱۰۰ متره ارتفاعنده‌کی تسویه
منحنیسی اولمش اولور . ثانیاً : مذکور صوکتله‌سنك ۳۰۰ متره
ترفع ایتدیکنی فرض ایدرك دخی دکزدن ۳۰۰ متره مرتفع
اولان تسویه منحنیسنك وضعیتی مطالعه اولنه‌بیلور وهکذا .

بعده منحنیات مرسمهٔ مذکوره اعانه‌سیله وبالاده (ماده ۲۸۸)
کوستریلان اصوله توفیقاً قبارتمه‌لی خریطه‌لر اعمال ایدیلور .

اوزرنده تسویه منحنیلری چیزلمش اولان بر خریطه‌نك
مختلف استقامتلرنده‌کی مقطعلری منحنیات مشروحه اعانه‌سیله
وسالف الذکر طرزده (ماده ۲۸٤) تعیین اولنه‌رق اوخریطه‌نك
ارائه ایتدیکی اراضینك احوال طبیعیه‌سی یعنی طاغلرك واوه‌لرك
ونهر وکوللرك ودها سائر اقسام اراضینك شکل ووضعیتلری
وامتداد وارتفاعلری اوکره‌نیلور .

﴿ صوك ﴾

فهرست

صحیفه